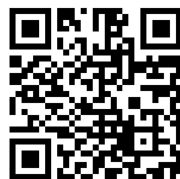
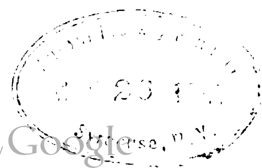



CORNELL UNIVERSITY
FOUNDED BY EZRA CORNELL





ÖFVERSIGT

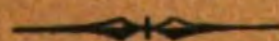
AF

FINSKA VETENSKAPS-SOCIETETENS

FÖRHANDLINGAR.

L.

1907—1908.



HELSINGFORS.

ÖFVERSIGT

AF

FINSKA VETENSKAPS-SOCIETETENS

FÖRHANDLINGAR.

L.

1907—1908.



HELSINGFORS.
J. Simelii Arfvingars Boktryckeriaktiebolag,
1908.

W

Innehåll:

A. Vetenskapliga meddelanden.

Redogörelser och förhandlingar.

17. Finska Vetenskaps-Societetens årshögtid den 29 April 1908.

I. Ordförandens helsningstal.

II. Årsberättelse afgifven af ständiga sekreteraren.

III. Vetenskaplig dogmatism. Föredrag hållet vid Finska Vetenskaps-Societetens årshögtid den 29 april 1908, af *Robert Tigerstedt.*

„ Suomen Tiedeseuran vuosijuhla huhtikuun 29 p. 1908.

I. Puheenjohtajan tervehdyspuhe.

II. Pysyväisen sihteerin antama vuosikertomus.

Öfversigt af förhandlingarna vid Finska Vetenskaps-Societetens sammanträden.

Accroissement de la Bibliothique de la Société des Sciences de Finlande.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L. 1907--1908. N:o 1.

Untersuchungen über die attischen Münzen des neueren Stiles. (Forts.)

Von

J. SUNDWALL.

Die Serie *ΑΜΜΩΝΙΟΣ—ΚΑΛΛΙΑΣ,* die ich oben S. 13 der Zeit um 180 zugewiesen habe und die wegen des M. 3 Eupolemos, der nach meiner Ansetzung 184/3 Archon war, nach diesem Jahre fallen muss, weist folgende Amphorabuchstaben [1]) auf: *Α|ΑΒ|ΓΔ|Ε|Ζ|Ζ|ΕΖΗ|ΗΘ|ΙΚ|ΚΛ|Μ.* Nach der obigen Folge hat dann in diesem Jahre das Mondjahr nach der Sommerwende angefangen, da die Amtszeiten zweier M. 3 im ersten Monat zusammenstossen. Es ist weniger wahrscheinlich, dass die zwei Beamten zusammen das Amt verwaltet hätten, wie es später während dieses Jahres vorkam. Allzu spät kann aber das Mondneujahr nicht eingetroffen sein, denn es ist uns keine Prägung zwischen der Sommerwende und dem Mondneujahre bekannt; auf der anderen Seite kann der Anfang des Mondjahres nicht unmittelbar nach der Sommerwende angesetzt werden, da die Amtsperioden der letzten M. 3 von einem Monat zu dem folgenden übergreifen wie *Η/Θ, Ι, Κ, Κ/Λ.* Wenn wir die Tabellen über das Mondneujahr mustern, ist das einzig in Betracht kommende Jahr um die genannte Zeit das Jahr 1 7 9, in welchem der Neumond am 9 Juli eintraf, und in dieses Jahr setze ich demnach unsere Serie.

---

[1]) Nach einer Mitteilung von Svoronos hat *ΛΥΣΑΝ—* auch *Α,* ferner kommen für *ΕΥΒΙΟΣ* ausser *Ζ* sowohl *Ε* als *Η* in Betracht (auch ein Monogramm *Η ἐπὶ Ζ* nach Svoronos; vgl. *Journ. int. d'arch. num.* 1906, 261).

MENEΔ—ΕΠΙΓΕΝΟ, die kurz nach 180 anzusetzen ist, weist nach meiner Auffassung diese Buchstabenfolge[1]) auf: *N|A|B|Γ|Δ|Z|ZHΘ|I|K|Δ*. Das vorhergehende Jahr wäre demnach ein Schaltjahr gewesen, das lange nach der Sommerwende endete. Dies passt für diese Zeit nur auf das Jahr 177, in welchem der Neumond am 16 Juli eintraf. Ich schlage dieses Jahr für diese Serie wor. Eine endgültige Datierung ist dennoch wegen der Unbestimmtheit einiger Buchstaben noch nicht zu wagen.

ΑΝΤΙΟΧΟΣ — { *ΝΙΚΟΓ* / *ΚΑΡΑΙΧΟΣ* } ist in das Jahr 176 verwiesen worden (vgl. S. 14). Sie hat die Buchstabenfolge:[2]) *A|B|Γ|ΔE|E|Z|Θ|I|I|K|Δ|*, und das ist auch mit einem Mondneujahre am 5 Juli zu vereinbaren.

ΑΦΡΟΔΙΣΙ—ΔΙΟΓΕ, die in die Zeit um 175 zu gehören scheint (vgl. S. 16), weist diese Buchstabenfolge[3]) auf: *A|B|BΓ|Δ|ΔE|ZH|HΘ|I|K|Δ|M* und passt auf das Jahr 174, in welchem das Mondjahr am 14 Juli anfing. Ausserdem ist das Jahr als Gemeinjahr ziemlich beglaubigt (vgl. oben S. 89).

ΖΩΙΛΟΣ—ΕΥΑΝΔΡΟΣ habe ich oben S. 17 der Zeit um 170 angewiesen. Die Serie hat die Buchstabenfolge:[4]) *B|Γ|Γ|Δ|E|EZ|Z|H|Θ|ΘIK|KM|KN*. Das Jahr ist unzweifelhaft ein

---

[1]) Nach Svoronos, *J. int. d'arch. num.* 1906, 265 gehört zum *ΔΙΟΔΟ* ein *B*, und demnach ist wohl auch die Angabe von Weil, *Arch. Zeit.* 33, 164 zu berichtigen. Dagegen glaubt Svoronos nicht an *B* für *ΦΙΛΟΘ*. Für *ΑΡΙΣΤΕ* hat Reinach, *Rev. Et. Gr.* I, 399 ein *N* angenommen; auf den Ex. in Berlin kann ich nicht ein ganz sicheres *N* lesen.

[2]) Es muss bemerkt werden, dass *A* für *ΑΝΤΙΛΟΧ* nicht ganz sicher ermittelt ist, ferner hat *ΑΒΡΩΝ* auf einem Ex. in Berlin ein sicheres *Γ*, ausserdem habe ich ebenda ein Ex mit einem M. 3 *ΑΡΙΣΤΟ* gefunden, dessen Amphorabuchstabe undeutlich ist, etwa wie ein *Δ*?

[3]) Dem M. 3 *ΕΛΙΞ* gehört auch ein *Δ* (Svor. *J. int.* 1906, 261), dem *ΑΘΗ* gehört *Z*, *ΖΩΠΥ* ein *Θ* (Svor. a. O.). Ferner gibt Beulé irrig in Berlin ein *ΕΠΙΜΕ* mit *Δ* an, was sich da nicht findet und was er unzweifelhaft aus *ΕΠΙΝΙ* mit *Δ* gelesen hat. Macdonalds Vermutung (*Num. Chron.* 1899, 296), dass *ΦΑΙΝΝΟΣ* auch ein *N* hätte, hat sich nicht bestätigt.

[4]) *ΔΕΙΝΙΑΣ* hat nach Svoronos, *Journ. int.* 1906, 264 ein *E*. Für *ΑΣΚΛΗΠΙ* habe ich in Berlin ein Monogramm aus *E* und *Z* gefunden, damit fällt *H* aus (vgl. auch Beulé), ebenso fällt *Θ* für *ΠΟΛΥΚΡΑΤ* aus. Für *ΘΕΟΞΕΝ* habe ich in Berlin *Θ* gefunden, Svoronos gibt für ihn auch ein sicheres *K* (a. O. S. 258). Für *ΣΩΚΡΑΤ* hat Svoronos auch *K* gefunden (a. O. S. 264).

Schaltjahr gewesen und als ebenso sicher erweist es sich, dass das Mondneujahr ziemlich früh vor der Sommerwende eintrat. Nun ist das Jahr 171 inschriftlich als Schaltjahr belegt worden (vgl. oben S. 89). Nach dem obigen Neumondverzeichnisse fiel der Neumond damals auf den 11 Juni und 10 Juli. Es ist wahrscheinlicher, dass ein Schaltjahr am 11 Juni eintrat als am 10 Juli, und dies wird auch durch unsere Serie bestätigt, die nur auf ein an dieser Zeit begonnenes Schaltjahr passt.

ΧΑΡΙΝΑΥΤΗΣ—ΑΡΙΣΤΕΑΣ gehört nach meiner Ansetzung in die Zeit um 170 (vgl. S. 19). Die Buchstabenfolge stellt sich bis jetzt[1]) folgendermassen dar: ***Α|ΑΒ|Γ|ΓΑ|Ε|Ζ|Ζ|Η|ΗΘ|Ι|ΚΑ|ΚΑΝ|ΜΝ?*** Das Jahr ist somit ein Schaltjahr, dessen Anfang ausserdem nach der Sommerwende fällt. Es ist nach der obigen Ausführuug sehr wahrscheinlich, dass 171 ein Schaltjahr mit Anfang am 11 Juni war. Das setzt aber 3 Gemeinjahre voraus, was wir z. B. im 4 Jahrh. inschriftlich bezeugt finden (vgl. Beloch, *Gr. Gesch.* III, 2, 53), und dann ist es natürlich, dass 2 Schaltjahre nach einander folgten. Das Jahr 170 wäre demnach auch ein Schaltjahr gewesen und hätte am 30 Juni angefangen. Das stimmt aber mit unserer Serie ganz gut überein, denn dadurch fällt auch ein Teil des 13 Monats in die Amtszeit der Serie.

Die Serie ***ΕΥΡΥΚΛΕΙ—ΑΡΙΑΡΑ*** ist schon früher in die Zeit um 170 verlegt worden. Nach der Buchstabenfolge[2]) unserer Serie, die sich am besten folgendermassen ergibt:

---

[1]) Für *ΔΙΟΝΥΣΟΔΩ* kommt ein Monogramm *Β ἐπὶ Α* vor (Svor. a. O. 267), für *ΙΑΣΩΝ* ein Monogramm *Δ ἐπὶ Γ* (Svor. a. O. und auf einem Ex. in Berlin). *Η* kommt für einen M. 3 *ΛΥΚΙΣ[ΚΟΣ]* in Betracht (Svor. a. O; derselbe ist der M. 3 *ΛΥΚΙ* in *Πολέμων—'Αλκέτης*), das Monogramm *Η ἐπὶ Θ* für *ΔΙΟΝΥΣ*. Es ist, wie Svoronos mir mitteilt, sehr fraglich, ob *ΚΗΦΙΣΟΔ*, nach Beulés Angabe *Α* hat. Das *Ν* für *ΘΕΟΞ* hat Reinach, *Rev. Et. Gr.* I. 399 als sicher angegeben; auch ein Monogramm *Λ ἐπὶ Κ* kommt nach einer Mitteilung von Svoronos vor.

[2]) Nach Svoronos (a. O. 264) hat *ΔΙΟΚΛ* den Buchstaben *Ε*, *ΔΙΟΝΥ* wieder nach einer Mitteilung desselben Gelehrten *Γ*, *ΑΝΔΡ* hat nach Sestini ein *Β*; für *ΗΡΑΚΛΕΙ* sind verschiedene Lesungen vorhanden, sicher sind jedenfalls *Θ* und *Ι*, *ΦΑΝΟΚΡΙ* hat auch *Θ*; das *Δ*?, welches Weil (*Arch. Z* 33, 164) für *ΞΕΝΟΚΡΑ* gibt, ist wohl ein *Λ*; für *ΚΑΛΛΙ* ist nur *Ν* bezeugt.

N|B|B?|Γ|Δ|E|Z|H?Θ1|Θ1|KΛ?|M|, ist das Vorhergehende Jahr ein Schaltjahr, das ziemlich über die Sommerwende ging. Das für unsere Serie passende Jahr wäre dann 1 6 9, denn das Jahr 170 war, wie oben festgestellt ist, ein Schaltjahr, das am 17 Juli endete

Die Serie *ΠΟΛΥΧΑΡΜ—ΝΙΚΟΓ* hat die Buchstabenfolge: *Λ|B|Γ|Δ|E|Z|K|Λ|M?*, die aber zu unvollständig ist, um der Serie ein bestimmtes Jahr anzuweisen. Es muss ausserdem hervorgehoben werden, dass sie in eine etwas spätere Zeit als 170 zu setzen ist, weil statt *ΦΑΝΙ,* die ich oben S. 22 angegeben habe, *ΦΑΝΟΚΛΕ[ΟΥ]* mit *Α* zu lesen ist (vgl. *Revue Numismatique* 1885, 19). Dieser M. 3 ist M. 1 in *ΦΑΝΟΚΛΗΣ—ΑΠΟΛΛΩΝΙΟΣ* und M. 3 in *ΤΙΜΑΡΧΟΣ—ΝΙΚΑΓΟ.*

ΑΦΡΟΔΙΣΙ—ΑΠΟΛΗΞΙ aus der Zeit nach 170 (vgl. S. 23) weist die Buchstabenfolge[1]) *Α|B|Γ|Δ|Z|H|Θ|I|K|Λ|M|* auf Die Serie ist also in einem Jahre geschlagen worden, in welchem das Mond- und Sonnenneujahr so ziemlich zusammenfielen. Dies trifft für das Jahr 1 6 7 gerade zu (vgl. oben S. 89).

ΘΕΜΙΣΤΟ—ΘΕΟΠΟΜΠΟΣ hat die Folge:[2]) *Α|B|ΓΔΕ|EZ|Z|HΘ|Θ|IK M* und wäre demnach am besten in ein Jahr zu setzen, das vor der Sommerwende begann. Aber in der Zeit nach 170, während welcher die Serie geprägt worden ist (vgl. ober S. 24), findet sich ein solches Jahr nicht, und wir müssen dann das Jahr 1 6 5 wählen, das ein Schaltjahr war und den Neumond am 4 Juli hatte. Dies Jahr kann auch passen, denn von dem Schaltmonat fielen höchstens ein Paar Tage vor die folgende Sommerwende.

ΛΥΣΑΝ—ΓΛΑΥΚΟΣ gehört nach meiner Ansetzung in die Zeit um 165 und hat die Folge der Amphorabuchstaben: *Α|B|Γ|Δ|E|Z|H|Θ|I|K|Λ|*. Weil die Folge diese ist, ist man gezwungen sie etwas später zu versetzen, in das Jahr 1 5 9, in welchem der Neumond am 28 Juni eintraf.

---

[1]) Für *ΔΕΙΝΟ* ist nur *I* sicher bezeugt.

[2]) *ΜΕΝΟΙ* hat auch *E* (nach einer Mitteilung von Svoronos); *ΘΕΟΔΩΡ* auch *Z* (Svor. a. O. 264); *ΛΥΣΑΝΙ* auch *Θ* (Svor. a. O.). *Θ* kommt auch für *ΔΗΜΗΤΡΙ* vor (Svor. a. O.).

KAPAIX—EPΓOKΛE hat die Folge:[1]) ***Λ|BΓ?|Γ|Δ|E|Z|HΘI|I|K|Λ|M|*** und ist also in ein Jahr zu setzen, welches etwas vor der Sommerwende anfing. Da ein solches Jahr aber in der Zeit vor 160 (vgl. oben S. 30) kaum zu finden ist, müssen wir das Jahr dieser Serie etwas höher hinauf verschieben und sie in das Jahr 172 setzen, in welchem das Mondneujahr am 21 Juni eintrat.

ΦΙΛΟΚΛΗΣ—ΑΠΟΛΛΩΝΙΟΣ aus der Zeit um 160 (vgl. S. 31) zeigt die Folge:[2]) ***Λ|B|ΓΛ|ΔE ZH|H|Θ|I|K|KΛM|M.*** Unzweifelhaft hat demnach in diesem Jahre das Mondneujahr vor der Sommerwende angefangen. In dieser Zeit könnte nur das Jahr 161 passen, wenn wir annehmen, dass die drei vorhergehenden Jahre Gemeinjahre waren. Dann hätte das Mondjahr am 20 Juni begonnen und das Jahr war dann natürlich ein Schaltjahr.

ΠΟΛΕΜΩΝ—ΑΛΚΕΤΗΣ, auch aus der Zeit um 160, hat, soweit ich sie sicher feststellen konnte, folgende Buchstabenreihe:[3]) ***N|Λ|B|Γ|Δ|E|Z|H|Θ I|K,*** welche die Serie in das Jahr 164, in welchem das Mondneujahr erst mit 23 Juli anfing, verweist.

Für ***ΕΠΙΓΕΝΗΣ—ΣΩΣΑΝΔΡΟΣ,*** aus derselben Zeit, wie die vorhergehende Serie, stelle ich die Reihe folgendermassen auf:[4]) ***M|Λ|B|Γ|Δ|E|ZH|H?Θ|IK?|K|Λ|,*** und weise sie demnach in das Jahr 163, das auf ein Gemeinjahr folgte und selbst Gemeinjahr war. Das Mondneujahr fing damals am 12 Juli an. Eine andere Gruppierung der Buchstaben lässt das Neumondverzeichnis dieser Zeit nicht zu.

ΣΩΚΡΑΤΗΣ—ΔΙΟΝΥΣΟΔΩ, aus der Zeit um 160 (vgl. S. 34), hat die Buchstabenreihe:[5]) ***Λ|B|Γ|Δ|ΔE|EZ|H|Θ|I|KΛ|***

---

[1]) Ein Exemplar in Berlin weist vielleicht ein *Γ* für *ΘEMI* auf. Für *ΔIOME* kommt nur *M* in Frage.

[2]) *ΛΛΕΞΑΝ* hat auch *H* (Svor. a. O. 327), *ΣΤΡΑΤΙΟΣ* auch *M* (Svor. a. O.). Derselbe Buchstabe kommt auch einem M. 3 *ΦΙΛΟΘΕΟΣ* zu (vgl. oben S. 30 und Svor. a O. 260), der mit dem M. 3 *ΦΙΛΟΘ* in *MENEΔ—ΕΠΙΓΕΝΟ* identisch ist.

[3]) *E* statt *M* für *ΑΠΟΛΛΟΔΩ* ist sicher bezeugt (Svor. Mitteilung); für *EYΔI* nur *I*.

[4]) Für *BOYΛAP* ist eher *K* als *Θ* zu lesen auf einem Ex. in Berlin.

[5]) Für *Γ* ist der M. 3 *MOYΣAI* bezeugt (Svor. a. O. 266); derselbe M. 3 kommt in der Serie *ΘΕΟΔΟΤΟΣ—ΚΛΕΟΦΑΝΗΣ* mit dem Buchstaben *Z*

Α[Μ]|ΚΜ und passt also auf das Jahr 162, in welchem der Neumond am 1 Juli eintraf. Der M. 3 *ΑΧΑΙΟΣ* ist ausserdem Archon 165/4.

ΔΙΟΓΕ—ΠΟΣΕΙ gehört auch in diese Zeit (vgl. oben S. 35). Die Buchstabenreihe ihrer M. 3 lässt sich nach meinem Material folgendermassen [1]) aufstellen: *Α|Β|Γ|Ε|ΕΖ|ΖΗ|ΗΘ|Θ|Μ*. Wegen der Unvollständigkeit der Buchstaben kann keine direkte Datierung der Serie vorgenommen werden. Dasselbe ist der Fall mit den Serien *ΕΥΒΟΥΛΙΔΗΣ—ΑΓΑΘΟΚΛΗΣ, ΕΥΜΗΛΟΣ—ΚΑΛΛΙΦΩΝ, ΑΧΑΙΟΣ—ΗΛΙ.*

ΔΑΜΩΝ—ΣΩΣΙΚΡΑΤΗΣ weist eine Folge [2]) der Amphorabuchstaben auf, welche die Serie unzweifelhaft in ein Mondjahr versetzt, dessen Anfang etwas vor die Sommerwende fiel. Wir haben nämlich folgende Reihe: *ΑΒΓ|ΓΔ|Ε|ΕΖ|ΖΗ|Η?|ΙΚΑ|ΑΜ|Μ*. Im Jahre 156 traf das ein und der Zeitpunkt ist ausserdem gelegen für unsere Serie.

Sehr merkwürdig ist die Serie *ΗΡΑΚΛΕΙΔΗΣ—ΕΥΚΛΗΣ* welche folgende Buchstabenreihe [3]) aufweist: *ΑΒ|ΒΓ|Δ|ΔΕ|Ε|Ζ|ΖΗ|ΙΚΑ|ΚΑ|ΑΜΝΑ*. Sie fällt also in ein Jahr, in welchem das Mondjahr mehr als einen Monat vor dem Solstiz begann. Wenn wir vor dem Jahre 154 drei Gemeinjahre annehmen, fing das Mondneujahr in diesem Jahre am 3 Juni an, ein Umstand, der sich mit der obigen Serienfolge gut vereinbaren lässt. Nach meiner Ansicht müssen wir uns für dieses Jahr entscheiden.

ΘΕΟΔΟΤΟΣ—ΚΛΕΟΦΑΝΗΣ, aus der Zeit etwa nach

---

vor (auf einem Ex. in Kopenhagen nach Mitteilung von Jörgensen). *ΑΧΑΙΟΣ* wieder hat *Ι* (Svor. a. O.). Der M. 3 *ΑΘΗΝΙ* hat *Δ, Ε*, ein anderer *ΑΘΗΝΑΙ* hat *Α[Μ]; Η* kommt nur für *ΠΡΩΤΟΜ* in Frage (Svor. a O.); für *ΑΡΤΕΜ* ein Monogramm *Α ἐπὶ Κ* (Svor. a. O.

[1]) Von einem M. 3 *ΦΙΛΙΩΝ* mit *Ε* teilt mir Svoronos mit. *Κ* für *ΗΓΕΜΑ* scheidet aus.

[2]) Ein M. 3 *ΕΠΙΓΕΝ* mit *Η?* kommt auch in dieser Serie vor (vgl. Svor. a. O. S 262). Derselbe ist natürlich der M. 1 in *ΕΠΙΓΕΝΗΣ—ΣΩΣΑΝΔΡΟΣ* und der M. 2 in *ΜΕΝΕΔ—ΕΠΙΓΕΝΟ*. Für *ΚΛΕΙΔΑΜΟ* kommt auch *Κ* vor (Svor. Mitteil). *ΕΡ* und *ΧΑ* sind auszuschalten.

[3]) Statt *ΔΗΜΑΡ*, wie Beulé angibt, hat Svoronos *ΤΙΜΑΡ* gesehen (a. O. 258), der mit dem M. 2 *ΤΙΜΑΡΧΟΣ* identisch ist (*Τιμάρχου—Νικαγο*); diesem M. 3 gehört auch der Buchstabe *Β* (Svor. Mitt.). *ΔΗΜΟΣΘ* hat auch *Α* (Svor. a. O. 264). Für *ΔΙΟΚ* ist der Buchstabe *Α* auf einem Exemplar in Berlin gesichert

160, hat die Folge:[1] *ΔΒ|ΒΓΔ|Δ|Δ|ΕΖ|Ζ|Ζ|ΗΘΙ|ΚΛΜ,* also entschieden einen vorsolstitialen Charakter, und passt dann in das Jahr 153, obwohl wir dann den Buchstaben *Ν* vermissen, was aber doch noch erklärlich ist.

Kurz nacher folgt dann die Serie *ΘΕΟΦΡΑ—ΣΩΤΑΣ,* welche folgende Reihe[2]) aufweist: *Ν|Α|Β|Ι|Ζ|Η|Θ|Ι|Κ|Μ|*. Das Jahr 150 passt vortrefflich, denn dieses Jahr ist Gemeinjahr, und fing am 19 Juli an, und das vorhergehende ist sicherlich Schaltjahr.

ΑΡΙΣΤΟΦ—ΗΡΑ lässt keinen sicheren Schluss zu.

ΔΙΟΝΥΣΙ—ΔΙΟΝΥΣΙ, aus der Zeit nach 155, hat die Buchstabenfolge: *Α|Β|Γ|Δ|Ε|Ζ|Η|ΗΘ|Ι|Κ|ΚΑ|Μ* und kann auf das Jahr 152 angesetzt werden, dessen Anfang am 10 Juli war.

ΜΗΤΡΟΔΩΡΟΣ—{ *ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ* / *ΔΗΜΟΣΘΕΝ* } aus derselben Zeit, hat die Folge[3]) *Α|Α?Β|Γ|ΔΕ|Ε|Ζ|Η|ΗΘ|Ι|Κ|Λ|Μ|*. Der Charakter ist wohl *[Μ]/Α —Μ/[Ν]* und demnach die Serie in das Jahr 151 zu setzen, das am 30 Juni den Neumond hatte, und ausserdem ein Schaltjahr gewesen sein muss.

Die meisten der folgenden Serien weisen nicht so bestimmte Typen auf, dass ich von diesen auf ihr Datum schliessen könnte; ausserdem gehören sie nicht einer so begrenzten Zeit an wie die vorhergehenden. Einige lassen sich jedoch feststellen.

Die beiden Serien *ΤΙΜΟΣΤΡΑΤΟΣ—ΠΟΣΗΣ* und *ΔΩΡΟΘΘΕ—ΔΙΟΦ,* die unzweifelhaft etwas nach 120 anzusetzen

[1]) *ΠΛΑΤΩΝ* hat *Δ*, wie Svoronos angibt a. O. 258; 265); *ΕΠΙΜΑΧ* auch *Ζ* (auf einem Ex. in Berlin); *Ζ* kommt auch für einen M. 3 *ΜΟΥΣΑΙ* vor (in Kopenhagen), welcher auch in der Serie *ΣΩΚΡΑΤΗΣ - ΔΙΟΝΥΣΟΔΩ* bezeugt ist aber ist bei *ΠΟΥΠΛΙ* zu streichen. *ΔΙΟΝΥ* hat auch *Μ* (Svor. a. O. 327).

[2]) Svor. gibt einen M. 3 *ΑΠΟΛΛΩ* mit *Η* und einen anderen *ΑΡΙΣΤ* mit *Ι* an. Einen M. 3 *ΛΑΙΝ* mit *Θ* habe ich in Berlin gefunden (Beulé gibt einen *ΛΑΜ* an, der wohl unrichtig gelesen ist). Auch einem *ΗΓΕΜΩ* hat Svoronos angegeben (a. O. 265); derselbe ist M. 3 in *'Αντίοχος—Καρἁιχος*.

[3]) *ΚΑΛΛΙΦ* hat auch *Ε* (Svor. a. O. 259). Ein M. 3 *ΦΙΛΟ* mit *Λ* gibt Svoronos an (a. O. 266).

sind (vgl. oben S. 60 f.), zeigen beide den Buchstabencharakter ***Α*/*Β*—*Μ*/*Ν*** auf, d. h. dass sie in Jahren geprägt worden sind, in welchen das Mondneujahr vor der Sommerwende eintraf, wodurch das Jahr ein Schaltjahr wurde. Das Jahr 115 würde dann für die erstere Serie gut passen, in welchem der Neumond am 21 Juni eintraf. Es kann ausserdem bemerkt werden, dass der oben S. 60 mit dem Archon Nausias identifizierte M. 3 *ΝΑΥ*, den Beulé angibt, ganz zweifelhaft ist und wahrscheinlich eine fehlerhafte Lesung von ***ΛΑΧ***. Die letztere Serie könnte man in das Jahr 112 setzen, in welchem der Neumond am 19 Juni und 18 Juli eintraf. Es ist nämlich glaublich, dass das Mondneujahr an ersterem Datum begann, weil das folgende Jahr ein Gemeinjahr mit Anfang am 7 Juli war.

Die zeitliche Zusammengehörigkeit der Serien ***ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ—ΑΓΑΘΙΠΠΟΣ*** und ***ΚΟΙΝΤΟΣ—ΚΛΕΑΣ***, welche beide ich dem letzten Jahrzehnt des 2 Jahrh. zugewiesen habe, hat ihre Bestätigung darin gefunden, dass unter die M. 3 der ersteren Serie ein ***ΚΛΕΑΣ*** hinzugekommen ist (vgl. Svor. a. O. 269); dies ist selbstverständlich der M. 2 der letzteren Serie. Sonst lassen die Buchstabenfolgen dieser Serien keine sicheren Schlüsse betreffs des Jahres zu.

Eine gewiese Beachtung verdient die Buchstabenfolge der Serie ***ΑΜΦΙΚΡΑΤΗΣ—ΕΠΙΣΤΡΑΤΟΣ***, die sich folgendermassen gestaltet: ***ΑΒΓ|ΓΔ|Δ|Ζ|Θ|ΕΖΗΘΚΔ|ΛΜ|ΛΜΝ***.[1]) Das passt vortrefflich auf das Jahr 104, wenn wir annehmen, dass dieses Jahr ein Schaltjahr war, und nichts hindert diese Annahme, denn die Schaltfolge dieser Jahre ist unregelmässig (vgl. oben S. 91). Auch sonst stimmt es gut, dass die Serie kurz nach 106 zu setzen ist.

Schliesslich zeigt die Buchstabenfolge der Serie ***ΑΡΙΣΤΙΩΝ—ΦΙΛΩΝ*** entschieden, dass das Mondneujahr kurz vor der Sommerwende eintrat. Der Neumond fiel 88 auf den 24 Juni oder 23 Juli und nichts hindert uns das erstere anzunehmen, was vortrefflich mit der Buchstabenfolge in Einklang steht.

---

[1]) Für *ΑΡΙΣΤ* ist auch ein Monogramm *Ν ἐπὶ Μ* nach einer Mitteilung von Svoronos bezeugt.

Über die zwei ersten Beamten und die chronologische Anordnung der zweinamigen Serien der vierten Periode.

Ich habe schon oben S. 6 f. der verschiedenen Theorien über die beiden ersten Magistratsbeamten, die im Laufe der Zeit von der Wissenschaft aufgestellt worden sind, Erwähnung getan. Ich komme aber auf die Behauptung von Th. Reinach, dass diese die beiden ersten Strategen waren, zurück, denn die Sache kann ohne eine gründlichere Untersuchung nicht abgetan werden, um so mehr, als Reinach auch später nicht seine Meinung aufgegeben hat, obwohl Preuners Einspruch den Beifall fast Aller gefunden hat.

Nun ist es schon staatsrechtlich mehr als zweifelhaft, dass zwei Brüder im demselben Jahre zu Strategen gewählt worden wären, obwohl in den Jahren 97/6 und 95/4 zwei Strategen aus derselben Phyle überliefert sind; aber Athen hatte in dieser Zeit Umwälzungen durchzumachen, die sich auch in der Verfassung fühlbar machen (vgl. Ferguson, *Klio* IV, 1 f.), und wir können uns daher nicht einmal auf dieses Indicium berufen. Dass Brüderpaaren unter den M. 1 und 2 häufig waren, hat ja, wie oben gesagt, Kirchner nachgewiesen. Aber könnte nicht einer von den Münzbeamten ein Stratege sein? Um diese Frage zu entscheiden, brauchen wir nur die bekannten Strategen des 2 u. 1 Jahrh. zu durchmustern. Ich stelle zu diesem Zwecke ein Verzeichnis auf.

Ende des 3 Jahrh. (Dionysios) ***Θεόβουλος Θεοφάνους Πειραιεύς,*** *ἐπὶ τὴν παρασκευήν* II[5]1161 b.

Nach 167 ***Ἡράκλειτος Ποσειδίππου*** ———, *ἐπὶ τοὺς ὁπλίτας* 2-mal. II[1]593.

c. 145 ***Ξενοκλῆς*** Wescher et Foucart, *Inscr. de Delphes* 424.

133 ***Ἡράκλειτος*** Orosius V, 9.

128/7 (Dionysios)
Θεόφραστος Ἡρακλείτου Ἀχαρνεύς, *ἐπὶ τὰ ὅπλα*
Ἵππαρχος Τιμοκλέους Πειραιεύς, *ἐπὶ τὸ ναυτικόν*
Διοκλῆς Διοκλέους ———, *ἐπὶ τὸ ἱππικόν*
Πυῤῥῖνος Ἀθηναγόρου Κυδαντίδης, *ἐπὶ τὸν Πειραιᾶ*
Ἐπιφάνης Ἱππακοῦ Λαμπτρεύς, *ἐπὶ Ἐλευσῖνα*
} Colin, *Le culte d'Ap. Pyth.* S. 72.

106/5 *Διονύσιος Δημητρίου* ——, *ἐπὶ τοὺς ὁπλίτας* Colin S. 34.
(Agathokles)

Ende des 2 Jahrh. *Στ]ράτων Ἑκαλῆθεν, ἐπὶ τὴν παρασκευήν* II[1]404.

c. 100 *Ἀργεῖος Ἀργείου Τρικορύσιος, ἐπὶ τὸν Πειραιᾶ* II[3]1206, 1339.

102/1 *Ἰάσων* ———, *ἐπὶ τὴν παρασκευήν* II[2]985.

101/0 *Σαραπίων Σαραπίωνος Μελιτεύς, ἐπὶ τὰ ὅπλα*
Τιμοῦχος Ῥαμνούσιος, ἐπὶ τὴν παρασκευήν } II[2]985.

100/99 *Ἀπολλόδωρος Μ* ——— *ς, ἐπὶ τὰ ὅπλα*
Διονυσογένης Ἀναγυράσιος, ἐπὶ τὴν παρασκευήν } II[2]985.

99/8 *Ἑστιαῖος Θεοχάριδος ἐκ Κεραμέων, ἐπὶ τὰ ὅπλα* II[2]985.

98/7 ——————— *Πειραιεύς, ἐπὶ τὰ ὅπλα*
———*ς Χαρίου Αἰθαλίδης, ἐπὶ τὸ ναυτικόν* } II[2]985.

97/6 *Σαραπίων Σαραπίωνος Μελιτεύς, ἐπὶ τὰ ὅπλα* Colin S. 35.
Διονύσιος Δημητρίου Αἰξωνεύς ——— II[2]985.

96/5 *Σαραπίων Σαραπίωνος Μελιτεύς, ἐπὶ τὰ ὅπλα* II[2]985.

95/4 *Πύῤῥος Πύρρου Λαμπτρεύς, ἐπὶ τὰ ὅπλα*
Ἀρχίας Διογένου Ἀναφλύστιος, ἐπὶ τὸ ναυτικόν
Ἀρεσίας Ἀρχεστράτου Κυδαθηναιεύς, ἐπὶ τὸ ναυτικόν
Ἀγαθοκλῆς Σωσικράτου Οἰναῖος, ἐπὶ τὴν παρασκευήν } II[2]985.
Εὐπόλεμος Ζωΐλου Παιανιεύς ἐπὶ τὸν Πειραιᾶ
Ζήνων Μενίσκου Ἐρχιεύς „
Ἀρισταγόρας Τρωΐλου Πειραιεύς „ } II[3]1207.

Anf d. 1 Jhrh. *Ἐπικράτης Καλλιμάχου Λευκονοεύς, ἐπὶ τοὺς ὁπλίτας* 2-mal. *B. C. H.* IV, 543.

88 { *Ἀθηνίων Ἀθηνίωνος* —— *ἐπὶ τῶν ὅπλων* Posid. ap. Athen V, 213 e, vgl. Niese, *Rh. M.* 42, 575.
Ἀπελλικῶν ἐξ Οἴου ——— Posidonius a. O., vgl. Niese, a. O. und Weil, *Ath. Mitt.*, VI, 323.

88/7 *[Ἀριστίων]* —— —— vgl. Preuner, *Rh. M.* 49, 378.

84—78 *Μνασέας Μνασέου Βερενικίδης, ἐπὶ τοὺς ὁπλίτας* II[1]481.

v. 51 *Πολύχαρμος* ——— *ἐπὶ τὰ ὅπλα* Cicero, *Ad Attic.* V, 11.

c. 50 *Διοκλῆς Διοκλέους Μελιτεύς, ἐπὶ τοὺς ὁπλίτας* Vit. X Or. 843 b.

n. 27 *Παμμένης Ζήνωνος Μαραθώνιος, ἐπὶ τοὺς ὁπλίτας* III[1],63.

Ein Ἡράκλειτος kommt weder als M. 1 noch 2 vor, trotzdem wir einen gleichnamigen Strategen haben, der wenigstens zweimal, wenn nicht dreimal, Hoplitstratege gewesen ist. Was den Strategen c. 145 Ξενοκλῆς betrifft, haben wir ja einen M. 1 Ξ., der in drei Serien vorkommt, aber diese Serien sind, wie ich unten zeigen werde, für eine viel spätere Zeit anzusetzen. Der Hoplitstratege 128/7 Θεόφραστος ist auch mit den M. 1 in Θεόφρα(στος)—Σώτας und Θεόφραστος—Θεμιστοκλῆς gleichnamig; aber jene Serie ist viel älter (vgl. oben) während diese wieder viel zu spät ist. Der Hoplitstratege 106 5 Διονύσιος ist viel später als der M. 1 in Διονυσι—Διονυσι und viel früher als der M. 1 in Διονύσιος—Μνασαγόρας und Διονύσιος—Δημόστρατος. Es ist bemerkenswert, dass der Name Σαραπίων, der wenigstens in drei Jahren bei einem Hoplitstrategen vorkommt, in keiner Serie bekannt ist. Ἀπελλικῶν ist wohl Strateg im Jahre 88/7, schwerlich doch Hoplitstrateg, weil dies Amt für Ἀθηνίων bezeugt war. In der Münzserie, die in diesem Jahre geprägt ist, kommt keiner von diesen beiden vor, wohl aber Ἀριστίων, von welchem man nicht sicher weiss, ob er vielleicht sich auch unter den Strategen des Jahres befand.

Übrig sind noch die Strategen aus der Zeit nach Sullas Eroberung. Und bei diesen ereignet sich der bemerkenswerte Fall, dass die sämtlichen 5 bekannten Strategen, die ausserdem alle Hoplitstrategen sind, bei M. 1 oder 2 der Serien, die nach 88 anzusetzen sind, wiedererkannt werden können. Ἐπικράτης ist Stratege nach 88, weil er noch 106/5 Knabe war (vgl. oben S. 57), und in diese Zeit ist auch die Serie Καλλίμαχος—Ἐπικράτης zu setzen, in welcher er M. 2 war (vgl. unten). Πολύχαρμος, der Stratege um 50, findet sich in der Serie Τρύφων—Πολύχαρμος wieder, die gerade für diese Zeit angesetzt werden muss (vgl. unten). Dasselbe Amt bekleidet Παμμένης, Strateg nach 27, in Δημοχάρης—Παμμένης, aus dem Anfang der Regierung des Augustus (vgl. unten). M. 1 sind die Hoplitstrategen Μνασέας und Διοκλῆς Μελιτεύς gerade in der Zeit, in welche die entsprechende Serien Μνασέας—Νέστωρ und Διοκλῆς Μελι—Μήδειος anzusetzen sind (vgl. unten). Ist dieses Zusammentreffen nur ein Zufall oder dürfen wir daraus schliessen, dass, während vor der Eroberung Athens durch Sulla die Strategen mit den

Münzbeamten nichts gemein haben, wie aus den oben Nachgewiesenen einleuchtet, die nach dieser Zeit erhöhten Kompetenzen des Hoplitstrategen (vgl. Shebelew a. O. S. 313) auch die Funktionen der ersten Münzämter umfassten?

Indessen, wir können eine weit grössere Zahl von Identifikationen zwischen Archonten des ersten Jahrh. und Münzbeamten der zweinamigen Serien der vierten Periode aufweisen. Es ist sogar auffällig, dass eine Menge von M. 1 und 2 der dreinamigen Serien auch als M. 3 funktioniert haben. Aber eine statistische Untersuchung erweist, dass das keineswegs obligatorisch war, denn wir kennen wenigstens 43, die nicht unter den M. 3 oder bekannten Archonten zu finden sind, während ungefähr dieselbe Zahl dieses Amt ebenfalls verwaltet hat. Das schliesst den Gedanken aus, dass auch die zwei ersten Münzbeamten der 3-namigen Serien aus dem Areopage genommen sein könnten, oder gar die Münzämter stufenweise erlangten. Aber in den zweinamigen Serien der vierten Periode stimmen, wie gesagt, eine Menge der M. 1 und 2 mit bekannten Archonten des ersten Jahrh. überein, und dies kann unmöglich der Zufall herbeigeführt haben. Wir müssen daher den Ursachen nachzuforschen versuchen. Es fragt sich zunächst ob dies nicht im Zusammenhang mit der Weglassung des dritten Beamten stehen kann. Die dreinamigen Serien reichen, wie oben gesehen, bis in die Zeit um 100. Unmittelbar danach müssen einige zweinamigen Serien gesetzt werden (vgl. unten die chronologische Anordnung). Eine Ausnahme tritt im Jahre 88/7 mit der dreinamigen Serie *Ἀριστίων—Φίλων* auf, aber sie ist im folgenden Jahre durch die zweinamige Serie *Μιθραδάτης—Ἀριστίων* wieder aufgehoben worden. Dann sind alle die übrigen 2-namigen Serien der vierten Periode in die Zeit nach der Eroberung zu verlegen. Es wäre nun sehr merkwürdig, wenn nicht die Veränderung in den beiden Aristion-Serien mit den Veränderungen der Verfassung während des mithradatischen Krieges zusammenhingen. Zwar ist es nicht den Tatsachen ganz entsprechend, wenn Reinach—Götz (*Mithradates* 135, 1) sagt, dass die dreinamige Serie Aristion—Philon auf eine ziemlich normale Sachlage schliessen lässt, während die darauf folgende Serie die Diktatur des Aristion bezeuge. Denn die

Sachlage war in beiden Jahren eine anormale. Aber der Gang der Ereignisse spiegelt sich in der Veränderung der Serien wieder. In die Wirren der Jahre des Mithradatischen Krieges spielte eine demokratische Bewegung stark hinein, die gegen das vorhergegangene oligarchisch-römische Regiment gerichtet war (vgl. Shebelew a. O. 231 f.). Diese demokratische Tendenz mag es gewesen sein, der die Serie des Jahres 88/7 ihre Dreinamigkeit im Gegensatz zu den vorangehenden zweinamigen Serien verdankte. Es ist nicht weniger bemerkenswert, dass das Aufhören der Dreinamigkeit der Münzserien um 100 ebenso mit der eingetretenen oligarchischen Veränderung zusammentrifft (vgl. Ferguson, *Klio* IV, 1 f, *The oligarchic revolution at Athens of the year 103/4).* In derselben Zeit, also von c. 100 bis 89, in welcher das Regiment durchaus oligarchisch gewesen sein mag, haben wir nur 2-namige Serien zu verzeichnen (vgl. unten). Im Jahre 87/6, als Aristion als Tyrann jede Verfassung aufgehoben hat, ist es ähnlich. Auch später, als Sulla die aristokratische Regierungsform wieder befestigt hatte (vgl. Shebelew a. O. S. 309 f.), blieb die Zweinamigkeit bestehen.

Die Abschaffung der M. 3 lässt auf einen geminderten Einfluss des Areopags schliessen; eine verminderte Bedeutung dieses erlauchten Rates schliesst aber durchaus nicht ein verschärftes oligarchisches Regiment aus. Im Gegenteil sehen wir z. B. unter den Dreissig die Gerechtsame des Areopags angegriffen (vgl. Keil, *Anonym. Arg.* 176 [1]). Die oligarchische Umwälzung am Ende des 2 Jahrh. ist allem Anschein nach nur einer ganz beschränkten Zahl von Familien zu Gute gekommen (vgl. Ferguson a. O. S. 12). Dann ist es auch begreiflich, dass man die Macht des Areopags nicht stärken, sondern zu schwächen versuchte, [1]) wie aus der Abschaffung

---

[1]) Die neuerdings erschienene Untersuchung von Wilcken über den Werth des Anonymus (*Hermes* XLII, 374 f.) ändert an dieser Ausführung von Keil Nichts.

[2]) Wenn Ferguson (a. O.) glaubte, dass die Kompetenzen des Areopags gerade durch diese Revolution gehoben wurden, so ist dies jetzt unhaltbar, denn wir sehen, dass der Areopag schon längst eine erhöhte Bedeutung bekommen hatte (vgl. oben S. 72, 1).

der Kontrollkommission des Areopags hervorgeht. Ohne Zweifel steht die Revision der Masse und Gewichte in irgendeiner Zusammenhag mit dieser Veränderung (vgl. oben S. 72 u. Anm. 1). Was die M. 1 und 2 dieser Zeit oligarchischer Umtriebe betrifft, so sind zwar einige als frühere M. 3 zu erkennen, ohne dass wir jedoch es als Regel feststellen könnten, dass diese aus dem Areopage sein müssten, was auch gegen das System verstossen hätte. Es ist im Gegenteil glaublich, dass sie aus dazu geeigneten und der Partei genehmen Leuten ausgewählt wurden, wie schon daraus ersichtlich ist, dass dieselben Personen in drei Serien vorkommen. In dieser Weise lässt Aristion seinen Gönner Mithradates und sich selbst das Münzamt 87/6 übergeben.

Nach der Eroberung Athens 86 hat Sulla die Verfassung in aristokratischem Sinne geordnet (vgl. Shebelew a. O. S. 309 f.), und die Amtsbefugnisse des Hoplitstrategen, des Rates und des Areopags erweitert. Auch in der Münzprägung machte sich derselbe Grundsatz, wie während des oligarchischen Regiments geltend, indem die Kontrollkommission des Areopags fernerhin aufgehoben blieb. Wohl sprach dabei auch die trostlose Finanzlage Athens mit, die nur eine spärliche Prägung gestattete, dass eine so umfassende Kontrolle für überflüssig befunden wurde.[1]) Aber dem Areopage blieb doch ein gewisser Einfluss auf die Münze, denn wir müssen es durch das oben erwähnte Zusammentreffen mehrer Archonten und Magistratsnamen für gesichert halten, dass wenigstens einer der Münzbeamten ein früherer Archon gewesen ist.

In Anbetracht dieser meinen Schlussfolgerungen bleibt noch die Frage übrig, wie sich das Einsetzen der M. 3 um 180 erklären lässt. Auch hier scheinen die Zeitumstände eine wahrscheinliche Erklärung zu gewähren. Nachdem den Athenern die Inseln Lemnos, Imbros, Paros, Skyros und besonders Delos von den Römern zum Geschenk gemacht waren, blühte ihr Handel rasch auf, und das wirkte auf die Münzprägung nachhaltig ein, denn die attischen Münzen

---

[1]) Die geringe Zahl der erhaltenen Exemplare der meisten dieser Serien ist auffallend.

verbreiteten sich über die ganze hellenistische Welt. Nach allgemeiner Auffassung ist die Besitzergreifung, wenigstens was die Inseln Lemnos und Delos betrifft, erst in das Jahr 166 zu verlegen (vgl. Köhler *Ath. Mitt.* I, 265 f.). Nach einer Quelle aber wären diese Inseln schon 196 von den Römern geschenkt worden (Livius XXXIII, 30, 10—11). Das Dekret aus dem Jahre des Tychandros (*B. C. H.* XXIX, 169), das nur in das Jahr 172/1 (171/0) verwiesen werden kann, erzwingt die Annahme, dass Delos schon damals gewissermassen unter attischer Oberhoheit gestanden hat (vgl. Reinach, *B. C. H.* XXX 46 f.). Wir sehen das durch die Münzen bestätigt. In der Zeit um 180 wird die Kontrollkommission des Areopags eingesetzt, und mit den dreinamigen Serien stieg die Zahl der Münzen ungleich höher als früher.[1]) Die Kommission war also durch die Umstände notwendig geworden. Diese Massnahme und die Erweiterung der Prägung wäre nicht begreiflich, wenn die Athener ihren auswärtigen Besitzstand erst im Jahre 166 bekommen hätten. Haben sie aber schon 196 den bestim-

[1]) Soweit ich feststellen kann, ist die Durchschnittszahl der bekannten Exemplare der dreinamigen Serien wenigstens die doppelte der höchsten Zahl der Serien der zweiten Periode, (Wie notwendig eine möglichst genaue Angabe der Zahl der Exemplare jeder Serie ist, ist ersichtlich.) Dies gilt die Serien, die in der Zeit zwischen c. 180 und c. 146 geschlagen sind. Sie weisen eine ungewöhnlich reichhaltige Prägung auf, auch insofern dass in c. 40 Jahren 31 Serien vorkommen. Nach dieser Zeit tritt ein Stillstand ein, bis wieder die Münze in den zwanziger Jahren in Tätigkeit tritt. Ein Grund der Untätigkeit ist sicherlich in dem Sklavenaufstand in Laurion um 133 zu suchen (vgl. Shebelew a. O. S. 218; einen zweiten gefährlicheren Aufstand am Ende des Jahrh. halte ich nicht für erwiesen, obgleich Shebelew ihn aus Posidonius zu beweisen versucht; das geht auch nicht aus den Münzen hervor, denn die Prägung geht trotz des Verschwindens der M. 3 ununterbrochen fort). Von c. 125 an ist die Prägung wieder rege und reichhaltig geworden bis zu dem Zeitpunkt, in welchem die zweinamigen Serien einsetzen. Es ist mit Recht bemerkt worden, dass die Serien von dieser Zeit an eine nachlässigere Form aufweisen (Head, *Cat.* XLVI) und Head hat die Sache damit erklärt, dass Athens Wohlstand nach Corinths Zerstörung 146 so aufblühte und folglich die Münze so stark in Anspruch genommen wurde, dass weniger Sorgfalt der Prägung gewidmet werden konnte. Merkwürdig scheint es, dass die Münze dann 20 Jahre nach diesem Ereignisse gar nicht in Tätigkeit war; die Datierung der Serien lässt eine andere Annahme nicht zu.

menden Einfluss auf die Inseln bekommen, erfolgte der Aufschwung natürlich nicht sofort, sondern wohl gerade in der Zeit, in welcher wir eine erheblich gesteigerte Prägung in Verbindung mit der Tätigkeit einer Kontrollkommission wahrnehmen können. Vielleicht steht das Auftreten von ausgeschriebenen Namen der Magistratsbehörden, statt von Monogrammen, das von Head in die Zeit um 196 verlegt wird, auch mit dieser Besitzergreifung in Verbindung. Es mag für den Ruf der Münzen nützlicher gewesen sein, statt der schwer zu entziffernden Monogramme, Namen von weit bekanntem Klang, wie Mikion, Echedemos u. s. w. zu haben. Auch zeigen diese Serien, im Vergleich mit den Monogrammserien, durchschnittlich eine Steigerung der Münzprägung auf.

Wenn wir noch den allgemeinen Charakter der beiden ersten Münzämter zusammenfassend angeben wollen, so ist erstens zu bemerken, dass sie unzweifelhaft eine Epimeleia ausmachten, keine Arche, weiter dass sie durch Wahl besetzt wurden, und ausserdem dass sie noch eine Leiturgie mit sich brachten (vgl. oben S. 7). Dies bezeugt der Umstand, dass wir durchgängig unter ihnen Männer aus den angesehensten und reichsten Familien, sogar Fürsten finden, und häufig und in allen Perioden Brüder, Vater und Sohn, oder sonst Anverwandten. Wir haben sogar Beispiele, dass es unter ihnen solche gab, die noch nicht das für eine *ἀρχή* gesetzliche Alter, 30 Jahre, erreicht hatten. So waren z. B. Eumareides und Alkidamos, Kallimachos *(Νικογένης—Καλλίμαχος)*, Hermokles *(Δημέας—Ἑρμοκλῆς)* sicherlich noch in den 20 Jahren. Ausserdem konnten die Ämter iteriert werden, und schliesslich hat die Verwaltungszeit eine andere Begrenzung als die der gewöhnlichen staatlichen Ämter gehabt, indem schon in der Periode c. 196—186 das Sonnenjahr bei der Münzverwaltung eingeführt worden ist.[1]) Alle bis-

[1]) Vgl. das Amphoramonogramm von *Α* und *Ν* in *Χαρι—Ηρα*. Die Ursache davon, dass die Münzämter schon geraume Zeit nach Sonnenjahren verwaltet wurden, ehe dies sonst in dem Staatsleben eingeführt worden war, mag die sein, dass man aus handelspolitischen Rücksichten die Münzen dadurch dem Verkehr noch mehr empfehlen wollte. Macdonald (*N. Chr.* 1899, 289 f.) dachte, dass man dadurch die allgemeine Verwendung im Staate vorbereiten und die Bürger daran gewöhnen wollte. Vielleicht auch das.

herigen Deutungen, die den ersten Münzbeamten ein ordentliches Staatsamt anweisen wollten, fallen somit fort. Wie man aber sie genannt hat, weiss man nicht. Sie waren Ehrenämter, von denen das erste eine gewisse Vorzugsstellung einnahm, indem derjenige, der es bekleidete, das Symbol zu wählen hatte. Es scheint nutzlos sich über ihre speciellen Namen den Kopf zu zerbrechen, da die Überlieferung, sowohl die literarische, als auch die inschriftliche, darüber vollkommen schweigt. Vielleicht kann eines Tages ein glücklicher Fund die Aufklärung geben. Ich versuche nun zum Schluss eine chronologische Anordnung der zweinamigen Serien der vierten Periode.

Die dreinamigen Serien endeten,[1]) wie oben dargelegt, um 100 oder kurz vorher. In die darauf folgende Zeit, also um 100 und kurz nachher, müssen die Serien *ΑΠΕΛΛΙΚΩΝ—ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ, ΔΗΜΕΑΣ—ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΔΗΣ, ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ—ΜΝΑΣΑΓΟΡΑΣ* und *ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ—ΑΙΣΧΙΝΗΣ* gehören. Der eine oder beide ihrer Beamten sind schon in den letzten dreinamigen Serien tätig gewesen. Eigentümlich ist ihnen auch die kleine Zahl der erhaltenen Exemplare, die eine äusserst kleine Prägung beweisen, die gegen die frühere reichhaltige auffällt.[2])

---

[1]) Ein Beweis, dass die jüngsten dreinamigen Serien, wie *'Αμφικράτης—'Επίστρατος, Κόϊντος—Κλέας*, älter als die zweinamigen Serien sind, könnte vielleicht auch aus dem Umstande gezogen werden, dass in dem oben S. 66 erwähnten, von Scholz in *Monatsber, d. Num. Ges. in Wien* 1902, Fasc. V, Heft 35, beschriebenem Funde keine 2-namigen Serien der vierten Periode vorkommen, wohl aber die erwähnten Serien sowie eine Mehrzahl ältere dreinamige. Ich kann hier nicht meine Bedauern unterdrücken, dass Scholz nicht die über 100 Stücke dieses Fundes, die sich im Besitz des Herrn Arnim-Egger in Wien befanden, und die er alle zu sehen bekam, näher beschrieben hat, als dass er sie mit ihren Seriennummern aufzählte. Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Egger sind sie alle im Laufe der Jahre verkauft worden. Wann und wo der Fund gemacht worden ist, kann nicht ermittelt werden. Herrn Egger verdanke ich auch die Auskunft, dass sie ihm von einem Orientalen aus Saloniki, dessen Name ihm nicht bekannt ist, verkauft wurden und dass er nachträglich hörte, dass es sich von einem grösseren Fund gehandelt habe, von dem die von ihm gekauften Stücke nur einen Teil bildeten. Allzu grossen Wert können wir also dem Nichtvorkommen der zweinamigen Serien in diesem Teil nicht beimessen, da wir nichts von dem übrigen Teile kennen. Wäre dieser nur der einzige Fund antiker Münzen, dem es so gegangen ist!

[2]) Dadurch ist auch deren Nichtvorhandensein in Funden aus dem mithradatischen Kriege erklärlich.

Die drei[1]) Serien *ΞΕΝΟΚΛΗΣ—ΑΡΜΟΞΕΝΟΣ* gehören auch der Zeit vor dem mithradatischen Kriege an, weil sie in den Dipylon- und Karystosfunden erhalten sind, die allem Anschein nach gerade während des Krieges niedergegraben worden sind (vgl. Weil *Arch. Zeit.* 33, 163 f. u. Köhler *Z. f. N.* 12, 103). Ausserdem kommt der M. 2 *Ἁρμόξενος* schon in der Serie *Ἄροπος—Ἀναξαγόρας* (vgl. oben S. 63) als M. 3 vor.[2]) Sie

[1]) Vielleicht gab es noch eine vierte Serie. Svoronos erwähnt in *Journ. int.* 1906, 327 eine mit *σύμβολον ἀνέκδοτον.*

[2]) Ein Indicium dafür könnte auch daraus gewonnen werden, dass mehrere ungewöhnliche Münzmarken dieser Serien schon in den letzten dreinamigen Serien auftauchen, wie *ΑΡ, ΔΑ, ΔΗ.* Allzu grossen Wert auf gleichnamige Münzmarken für die chronologische Bestimmung können wir doch nicht legen, da wir durch eine genaue Musterung und Vergleichung der Münzmarken aller Serien zu dem Ergebnisse kommen müssen, dass sie sich über einen längeren Zeitraum erstrecken konnten. Überhaupt ist ein Verzeichnis der Münzmarken in der chronologischen Ordnung der Serien ganz unerlässlich, wenn wir die Nebel um diesen Zeichen lichten wollen. Ein solcher Versuch zeigt erstens, dass die Münzmarken weder Stempelschneider (vgl. Ratgeber, *Neun und Neunzig Münzen der Athenaier* S. 66) noch Münzsklaven oder überhaupt Personen bezeichnen konnten, weil dieselbe Marken, wie *ΑΠ, ΜΕ, ΜΗ, ΠΡ, ΣΩ,* eine Zeit von 100 Jahren, sogar mehr, umfassen. Auch können sie nicht Götter oder Feste bezeichnen, wegen Marken, wie *ΤΙΓ, ΚΕΡ, ΒΙΛ, ΕΜΦ, ΣΟΛ.* Es bleiben also nur Plätze übrig. Hill (vgl. *Handbook of Greek and Roman coins)* hat die Ansicht bekundet, dass sie *the various officinae or workshops of the mint* bezeichneten. Zur Begründung fügt er hinzu: „*In a time, when all the coins were struck by hand ther is nothing astonishing in the existence of a great number of workshops in the mint of a city of which the coinage was as extensive as the Athenian.*" Aber man könnte dagegen einwenden: warum tauchen bisweilen Münzateliers auf, die wieder fallen gelassen wurden? Mit einem Worte, die Unstätigkeit dieser Ateliers und die grosse Menge von ihnen in den Serien 197—186, im Gegensatz zu der beschränkteren Zahl in der darauf folgenden dreinamigen Serien, während jedoch die Prägung in den letzteren viel reichlicher ist und infolgedessen eine grössere Zahl Prägestätten gefordert hätte, spricht eher gegen als für eine solche Annahme. Ausserdem haben wir Münzen aus gleicher Zeit und mit gleicher Münzmarke, die verschiedene Stempel aufweisen. Wir wissen, dass die Athener ihr Silber aus den Minen in Laurion bezogen, also auch das der Münzen. Nun deutet das merkwürdige Auftreten der Münzmarken nach einer längeren Zeit gerade auf einen Betrieb, der wiederaufgenommen wurde; das könnte der Betrieb der Minen sein, von welchen wir gerade wissen, dass man in der Zeit des Niederganges gezwungen war alte niedergelegte wieder zu bearbeiten. Diese waren ja das Eigentum des Staates, obwohl sie verpachtet werden konnten. Ist es denn unmöglich, dass man, um das Silber zu kontrollieren, das

sind wahrscheinlich unmittelbar nach einander geschlagen worden, denn es herrschte in dieser Zeit ein scharfes oligarchisches Regiment, das eine Iterierung der Ämter zum Gebrauch machte (vgl. Ferguson a. O.). Vielleicht korrespondieren sie mit dem Archontat des Medeios 91—89. Eine enge Anlehnung an Rom, wie es die Oligarchen liebten, zeigt das Beizeichen einer von den Serien, die Statue der Göttin Roma. Es ist zuletzt noch zu bemerken, dass die erhaltenen Exemplare eine normale Prägung beweisen von derselben Intensität, wie im letzten Jahrzehnt des 1 Jahrh.

In dem Karystosfunde befinden sich drei Exemplare einer Serie *ΑΘΕ Ο ΔΕΜΟΣ* mit Harmodios als Beizeichen und ohne Magistratsnamen (vgl. Köhler *Z. f. N.* 12, 103 f.; bei Head, *Cat.* Serie N:o 106, vgl. oben S. 6). Köhler macht auf ihre schlechte Ausführung aufmerksam, die eine späte Epoche zeige, und setzt die Serie, die offenbar auf eine voraufgegangene Zeit, in der das Hochheitsrecht des Demos geschmälert worden war, deute, unmittelbar nach Athens Einnahme durch Sulla (a. O.). Head, dem diese Ansetzung wegen der Trophäenserie und der Serie mit Monogrammen (vgl. oben S. 6) nicht passte, setzte sie etwas später, um 83 (a. O.). Aber erstens scheint der Schatz im Laufe des Krieges niedergegraben worden zu sein (wir haben in dem Funde weder die Serie Mithradates—Aristion noch die Trophäen- oder Monogramm-Serie); und zweitens ist das Vorkommen einer Serie mit derartig demokratischen Charakter so spät wie 83 schwer zu erklären. Die aristokratische Restauration der Verfassung Athens wurde von Sulla wahrscheinlich im

die verschiedenen Minen ablieferteten, die Namen der Minen auf den Münzen mit stempelte? Mit Münzbuchstaben würden gut ein *ΚΤΗσιακόν*, *ʽΕΡμαικόν*, *ʼΑΘηναικόν*, *ΔΗμητριακόν*, *ʼΑΠΟλλωνιακόν*, *ΦΙλημονιακόν*, *ΠΡΟσπαλτιακόν*, *ΔΙΟνυσιακόν* (vgl. II[2]780–3, II[3]1078 b—e) stimmen. Aus den Inschriften zu urteilen haben diese Minen sowohl Namen der Götter und berühmten Männer, als auch der Demen und wahrscheinlich auch bisweilen der ersten Bearbeiter bekommen. Da wir wissen, dass auch Fremden das Recht die Minen zu verpachten zustand (vgl. Ardaillon, *Les mines du Laurion* S. 185), lassen sich die Marken *ΤΙΓ*, *ΕΜΦ*, *ΒΙΑ* als Namen der Fremden erklären, nach denen Minen benannt wurden (vgl. den Rest eines Minennamens *—ερίσκειον* II[2]781, der eine ungewöhnliche Form andeutet).

Sommer 86 durchgeführt, denn wir müssen annehmen, dass er in der Zeit zwischen der Schlacht bei Chaironeia und dem Aufbruch nach Thessalien nach Athen zurückkehrte, um mit den Anhängern des Mithradates aufzuräumen (vgl. Gran. Licin. p. 33 und Shebelew a. O. 258). Es wäre also ohne Sinn gewesen drei Jahre nachher eine obenbeschriebene Münze mehr zu prägen. Aus diesen Gründen muss sie früher gesetzt werden und zwar in die Zeit der Wirren vor dem Abschlusse des Krieges. Der geeignete Zeitpunkt scheint im Winter des Jahres 88 zu sein, als die oligarchische Regierung durch die von Athenion geschürte demokratische Bewegung zusammenbrach (vgl. oben). Die Serie Xenokles—Harmoxenos, mit Roma als Beizeichen, die mir die letzte der drei Serien zu sein scheint und von der wir Exemplare bis *H* haben, wäre in das Jahr 89/8 zu setzen. Als die Oligarchen im Winter 88 flohen, wurde die obenerwähnte Serie *᾿Αϑε ὁ Δε̄μος*, die keine Amphorabuchstaben aufweist, geprägt Mit dem Jahre 88/7 begann die Serie Aristion—Philon, der die von Mithradates—Aristion im Jahre 87/6 bis zum Falle Athens am 1 März 86 folgte. Nach diesem Ereignisse und dem unmittelbar nachher erfolgten Siege bei Chaironeia mag wohl Sulla die Trophäenserie ohne *ΑΘΕ* haben prägen lassen, also vor dem Anfang des attischen Jahres 86/5. In dem ersten Monat dieses Jahres erfolgte dann die Monogrammserie, auch ohne *ΑΘΕ*. Die äusserst geringe Zahl dieser Serien lässt auf eine ärmliche Lage schliessen. Auch ist es bemerkenswert, dass das erste Monogramm sich als *῾Αρμόξενος* auflösen lässt, welcher dann derselbe wäre, der vor dem Kriege M. 2 gewesen ist. In Sullas Lager befanden sich die athenischen Flüchtlinge und diese übernahmen natürlich bei der Restauration die Staatsleitung. Darum ist es erklärlich, dass dieser mit dem Münzamte wieder betraut wurde.

Dass das Münzrecht der Athener mit der sullanischen Epoche nicht aufhörte, ist schon oben erwähnt worden (vgl. S. 6). Nachdem eine aristokratische Regierung wieder im Jahre 86 von Sulla eingeführt worden war und Sulla selbst sich im Herbst 84 mit den Athenern ausgesöhnt hatte (vgl. Shebelew S. 259), ging wieder die Münzprägung ziemlich regelmässig vor. Wir haben c. 30 Serien, innerhalb eines Zeit-

raumes von etwas mehr als 50 Jahren. In der Regel war die Prägung äusserst dürftig, denn von den meisten Serien sind nur spärliche Reste vorhanden. Nur eine Serie ***Νέστωρ*** —***Μνασέας*** weist über 24 Exemplare auf. Von den letzten Serien, die in die Regierungszeit des Augustus fallen, sind nur Drachmen aufgefunden. Ich habe in der *Z. f. N.* 1907 die Vermutung ausgesprochen, dass die Athener damals nur kleineres Silbergeld prägten.

Kurz nach Sullas Zeit ist die Serie ***ΚΑΛΛΙΜΑΧΟΣ—ΕΠΙΚΡΑΤΗΣ*** anzusetzen. Der erstere war *βασιλεύς* 99/8, die Akme des letzteren fällt um 87 (vgl. oben S. 57). Nur 2 Exemplare der Serie sind bekannt. In die Zeit um 80 muss auch die Serie ***ΤΡΥΦΩΝ—ΠΟΛΥΧΑΡΜΟΣ*** angesetzt werden.[1]) Der M. 2 ist Archon unmittelbar nach der Einnahme Athens (vgl. P. A. 12106). Nachher kommen wohl die Serien ***ΜΝΑΣΕΑΣ—ΝΕΣΤΩΡ*** und ***ΝΕΣΤΩΡ - ΜΝΑΣΕΑΣ,*** denn Mnaseas ist wahrscheinlich der Hoplitstratege ***Μνασέας Μνασέου Βερενικίδης*** c. 80. In diese Zeit ist vielleicht auch die Serie ***ΑΛΚΕΤΗΣ—ΕΥΑΓΓΙΩΝ*** zu setzen (vgl. P. A. 585). In die siebziger Jahren des ersten Jahrhunderts sind die Serien ***ΜΕΝΤΩΡ—ΜΟΣΧΙΩΝ*** und ***ΑΜΦΙΑΣ—ΟΙΝΟΦΙΛΟΣ*** zu verlegen, denn die M. 2 beider Serien kommen als Archonten in II²863 vor, welche Inschrift kaum vor dem sullanischen Kriege datiert werden kann.[2]) Diesen Serien nahe stehen ***ΑΠΟΛΗΞΙΣ—ΛΥΣΑΝΔΡΟΣ*** und ***ΛΥΣΑΝΔΡΟΣ—ΟΙΝΟΦΙΛΟΣ,*** Der M. 1 der ersteren, Apolexis, ist wohl etwas nach Sullas Zeit Archon (vgl. P. A. 1363); von dem M. 2 der letzteren Serie ist soeben die Rede gewesen. Vielleicht sind diese Serien um 60 geprägt worden. Um dieselbe Zeit möchte ich auch einige

---

[1]) Ich habe oben S. 3 diese Serie der zweiten Periode Heads zugewiesen. Einem Hinweis von Svoronos folgend, weise ich sie jetzt der vierten Periode an, nicht nur weil der Name *Τρύφων* in der voraugusteischen Zeit gar nicht bezeugt ist, während er nachher zahlreich vorkommt, sondern auch weil die ausgeschriebenen Namen, sowie das Vorkommen eines einzigen Exemplares und schliesslich die Übereinstimmung des M. 2 mit dem Archonten, eine späte Zeit bezeugen.

[2]) *Οἰνόφιλος* ist der Sprecher II¹488 aus der Mitte des 1 Jahrh. Sein Vater *Ἀμφίας* ist der M. 1. Für den Polemarch in II²863, ***Φιλώτας Σοφοκλέους*** *Ἀχαρνεύς*, hat Kirchner die Akme c. 80 festgestellt (P. A. 12836); der Thesmothet ***Μοσχίων Μενάνδρου Φιλαΐδης*** ist Ephebe 105/4 (P. A. 10451).

Serien ansetzen, die sicherlich dieser Periode angehören, deren Beamten jedoch nicht identifiziert werden können, nämlich *ΚΛΕΟΦΑΝΗΣ—ΕΠΙΘΕΤΗΣ, ΕΥΜΗΛΟΣ—ΘΕΟΞΕΝΙΔΗΣ, ΗΡΑΚΩΝ—ΗΡΑΚΛΕΙΔΗΣ.*[1])

Nach 60 folgen dann die Serien *ΦΙΛΟΚΡΑΤΗΣ—ΗΡΩΔΗΣ* (der M. 2 Archon 60/59, vgl. P. A. 6538), *ΛΕΥΚΙΟΣ—ΑΝΤΙΚΡΑΤΗΣ* (der M. 1 Archon 59/8; vgl. P, A. 9053); *ΦΙΛΟΚΡΑΤΗΣ—ΚΑΛΛΙΦΩΝ* (der M. 2 Archon 58/7; vgl. P. A. 8231), *ΚΟΙΝΤΟΣ—ΧΑΡΜΟΣΤ[Ρ]Α[ΤΟΣ]* (der M. 1 Archon 56/5; vgl. P. A. 8688).[2]) In die Mitte des ersten Jahrh. fallen noch folgende Serien *ΣΩΤΑΔΗΣ—ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ, ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ—ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ,*[3]) *ΕΠΙΓΕΝΗΣ—ΞΕΝΩΝ, ΜΕΝΕΔΗΜΟΣ—ΤΙΜΟΚΡΑΤΗΣ.* Der M. 2 der beiden ersten Serien ist *Θεμιστοκλῆς* II *Θεοφράστου Ἁγνούσιος,* dessen Akme Kirchner c. 42 setzt (vgl. P. A. 6654), der M. 1 *Θεόφραστος* ist dann sein Vater (vgl. P. A. 7169). Die Familie gehörte zu den vornehmsten, aber keiner ist als Archon bekannt. Die Beamten der Serie *'Επιγένης—Ξένων* sind meiner Ansicht nach die beiden Epheben um 80 (II¹481) und nicht ihre Oheime (vgl. P. A. 4812), weil dadurch die Serie zu früh angesetzt werden müsste. Die letzte Serie, *Μενέδημος—Τιμοκράτης* hat schon Kirchner der Mitte des ersten Jahrh. zugewiesen (vgl. P. A. 9891).

Nach 50 setze ich die Serie *ΠΑΝΤΑΚΛΗΣ—ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ*[4]) und *ΑΡΧΙΤΙΜΟΣ—ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ* (der M. 2 Archon 50/49). Später als 50 ist auch *ΜΕΝΝΕΑΣ—ΗΡΩΔΗΣ*[5]) zu datieren (der M. 2 schon 60 59 Archon) wegen der späten Form des Omega. Diese der Kursivschrift entlehnte Form

---

[1]) In den zwei ersten kommt die Münzmarke *ΙΣΙ* vor, die nur in Serien nach 88 erscheint.

[2]) Durch Anregung von Svoronos weise ich auch diese Serie der vierten Periode zu (vgl. S. 67). Sie hat meiner Ansicht nach nur 2 Namen, nicht 3, und hängt infolgedessen nicht mit der dreinamigen Serie *Κόϊντος—Κλέας* zusammen. Ausserdem ist sie äusserst spärlich gemünzt worden, was schon an und für sich für eine spätere Epoche spricht.

[3]) Vgl. über die Serie die Materialsammlung unten.

[4]) Auch diese Serie weise ich aus denselben Gründen, wie die Serie *Τρύφων—Πολύχαρμος* oben, der vierten Periode zu.

[5]) Vgl. über die Serie meine Materialsammlung unten.

tritt in den Inschriften erst um 30 v. Chr. auf (nach Larfeld, *Handb. d. Griech. Epigr.* II, 484), kann aber nicht so genau auf das Jahr bestimmt werden. Also kann die Serie gut um 40 angesetzt werden. Derselben reihen sich die folgenden Serien an: ***ΔΙΟΚΛΗΣ—ΛΕѠΝΙΔΗΣ, ΔΙΟΚΛΗΣ ΤΟ ΔΕΥΤΕ—ΜΗΔΕΙΟΣ, ΔΙΟΚΛΗΣ ΤΟ ΤΡΙ—ΔΙΟΔѠΡΟΣ***. Der M. 1 dieser Serien ist mit *Διοκλῆς Διοκλέους Κηφισιεύς νεώτερος* identisch (vgl. P. A. 4033). Diese Serien sind wegen der Symbolen sicher nach 51 0 geprägt worden. Sie weisen die oben erwähnte Form des Omega auf, und deswegen weise ich sie auch der Zeit um 40 an, denn wir können nicht viel später gehen, da es meines Erachtens kein Zweifel leidet, dass dieser Diokles auch der Archon 57/6 ist, wie Köhler angenommen hat (II[1] add 489 b.). Ausserdem ist der M. 2 der drittem Serie, Diodoros, Archon 53/2. Etwas später, in die Mitte der dreissiger Jahren, mag die Serie ***ΔΙΟΚΛΗΣ ΜΕΛΙ—ΜΗΔΕΙΟΣ*** angesetzt werden müssen, weil der M. 1, ***Διοκλῆς Διοκλέους Μελιτεύς***, um 36/5 Archon war (vgl. P. A. 4040). Der M. 2 Medeios kommt auch kurz vorher in demselben Amte vor.

In die Zeit des Augustus fallen schliesslich die drei übrigen bekannten Serien der vierten Periode, nämlich ***ΑΡΧΙΤΙΜΟΣ—ΠΑΜΜΕΝΗΣ, ΔΗΜΟΧΑΡΗϹ—ΠΑΜΜΕΝΗϹ*** und ***ΔΙΟΝΥϹΙΟϹ—ΔΗΜΟϹΤΡΑΤΟϹ***. Der M. 1 der ersten Serie, Architimos, der schon etwas vorher dasselbe Amt bekleidet hatte, war um 30 Archon und kurz nachher ist die Serie wahrscheinlich geschlagen worden. Der M. 2 Pammenes, der allem Anschein nach mit ***Παμμένης Ζήνωνος Μαραθώνιος*** identisch ist (vgl. P. A. 11520), kommt auch in der zweiten Serie vor. Diese Serie, deren M. 1 Demochares schon 49/8 (vgl. P. A.) Archon war, und die letzte Serie sind wegen der Form des Sigma nicht früher als in den zwanziger Jahren des 1 Jahrh. geprägt (vgl. Larfeld a. O.). Die Serie Dionysios—Demostratos ist wohl die jüngere der beiden. Mit dieser endet die Reihe der bekannten attischen Serien. Der selbständigen Münzprägung Athens wurde also erst im Anfang der Regierung des Augustus ein Ende gesetzt.

Übersicht des Materials.

In der folgenden Übersicht des von mir zusammengetragenen Materiales habe ich die Monogrammserien ausgeschlossen, teils wegen der Schwierigkeit die Monogramme im Drucke wiederzugeben, teils weil ich sie für meine Untersuchungen wenig brauchen konnte. — Folgende Verkürzungen werden verwendet, wobei zu bemerken ist, dass Exemplare in den Britischen und Hunterschen Katalogen, sowie die in Berlin (auch in der Sammlung Prokesch), die schon Beulé verzeichnet hat, hier nur mit Hinweis auf den letztgenannten aufgenommen sind.

Beulé = Beulé, Les monnaies d'Athènes. Paris 1858.

Cat. Brit. = Catalogue of the Greek coins in the British Museum, Attica.

Cat. Hunter = Catalogue of Greek coins in the Hunterian Collection Vol. II.

Coll. Photiades = Monnaies grecques de la Collection Photiadès Pacha par Froehner. Paris 1890.

J. = Journal international d'archéologie numismatique.

Berlin = Münzen des kgl. Münzkabinets zu Berlin. Die grösseren Sammlungen werden in Parentes angegeben.

Kopenhagen = Mitteilungen von Dr. Jörgensen über Münzen im Nationalmuseum zu Kopenhagen, die von Beulé nicht angegeben sind.

Svor. (Mitt.) = Schriftliche Mitteilungen von Prof. Svoronos in Athen.

ΛΔΕΙ—ΗΛΙΟ Dreizack.

Amphora-buchstabe	Münzmarke[1])	Publikation oder Museum
Η	*ΕΥ*	Cat. Hunter.
—	*ΕΥ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
—	Ι*Ω*	J. IX, 291.

[1]) Die Münzmarke dieser Serie befindet sich bald unter der Amphora, bald links im Felde.

—	*MH*	Beulé; Coll. Photiades.
—	*ΠP*	Cat. Brit.
—	*ΠPO*	Berlin (Prokesch).
—	*ΣΩ*	Beulé; J. III, 172.

AΛKETHΣ—EYAΓIΩN Helm.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
E	*ΣΩ*	Beulé.
—	*ΣΩ*	Beulé.
—	—	J. IX, 326; Sammlung Rhusopulos (Cat. Hirsch XIII, 1905).

AMMΩ—ΔIO Kerchnos oder Nichts.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Δ	—	Beulé.
M	—	Beulé.
N	—	Berlin (vgl. Weil, Berl. Phil. Wochenschr. 1889, 632).
—	*AP*	Berlin (Friedländer); Berlin (Löbbeke).

AMMΩ—ΔIO Füllhorn,

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
H	*ΠPO*	Coll. Photiades.
—	*EY*	Beulé; Berlin (Köhler).

—	*ΕΥΡ*	Beulé; Kopenhagen (das Ex. enthält ein Monogramm, das vielleicht auf diese Weise aufgelöst werden kann).
—	*ΤΩ*	Beulé; J. III, 172.
—	*ΖΩ*	Beulé.
—	*ΜΗ*	Beulé; Berlin (Köhler).
—	*ΠΡ*	Beulé.
—	*ΠΡΟ*	Arch. Zeit. 33, 163; J. III, 172.

ΑΜΜΩΝΙΟΣ—ΚΑΛΛΙΑΣ Zwei Fackeln.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΙΟΝΥΣΙ	*Α*	*ΔΙ*	Berlin (Prokesch).
	Α	*ΜΕ*	Coll. Photiades.
	Α	*ΠΕ*	J. IX, 261.
	Α	*ΣΦΑ*	Beulé; J. IX, 260.
	--	*ΔΙ*	Beulé (Berlin).
	--	*ΠΕ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé; Cat. Brit.
ΛΥΣΑΝ	*Α*	—	Svor (Mitt.).
	Β	*ΔΙ*	Berlin.
	Β	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 261.
	Β	*ΠΕ*	J. IX, 261.
	Β	*ΣΦ*	Beulé; Cat. Brit.
	—	*ΠΕ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΗΡΑΚΛΕΙ	*Γ*	*ΜΕ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87); J. IX, 261; Berlin.
	Γ	*ΣΟ*	J. IX, 261.
	Γ	*ΣΦ*	J. IX, 261.
	Γ und *Δ*	*ΜΕ*	Berlin (Löbbeke); Berlin (Prokesch).
	Δ	*ΜΕ*	Cat. Brit.
ΕΥΒΟΥΛΟΣ	*Ε*	*ΜΕ*	Beulé.
	Ε	*ΠΕ*	J. IX, 261.
	Ε	*ΣΟ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Beulé; Coll. Photiades.
ΑΠΟΛΛΩΝ	*Ζ*	*ΠΕ*	J. IX, 256.
	Ζ	*ΣΟ*	Coll. Photiades.
	Ζ	*ΣΦ*	J. IX, 261.
	—	*ΠΕ*	Beulé.
	—	*ΣΟ*	Beulé.
ʹ*ΘΕΜΙΣΤΟ*	*Ζ*	—	J. IX, 256.
	Ζ	*ΜΕ*	Beulé (*ΜΕ* in Berlin undeutlich); J. IX, 261.
	Ζ	*ΠΕ*	Beulé; J. IX, 261.
	Ι	*ΣΟ*	J. III, 172.
	Ζ	*ΣΦ*	J. IX, 261; Cat. Brit.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
		ΠΕ	Berlin.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΕΥΒΙΟΣ	***Ε***	—	Svor. (Mitt.).
	Ζ	***ΠΕ***	J. IX, 261.
	Ζ	***ΣΟ***	J. IX, 261.
	Ζ	***ΣΦ***	J. IX, 254.
	Η** ἐπὶ **Ζ	—	Svor. (Mitt.).
	Η	***ΜΕ***	J. IX, 261.
	—	***ΠΕ***	Beulé.
ΑΛΚΙΠΠΟΣ	***Η***	***ΣΦ***	Beulé.
	Θ	***ΜΕ***	Beulé; J. IX, 261.
	Θ	***ΣΦ***	J. IX, 261.
ΒΥΤΤΑΚΟΣ	***Ι***	***ΜΕ***	Beulé; J. IX, 261.
	Ι	***ΠΕ***	Beulé; J. IX, 261.
	Ι	***ΣΦ***	Berlin (Köhler).
	Κ	***ΠΕ***	J. IX, 261.
	Κ	***ΣΦ***	Beulé.
	—	***ΜΕ***	Beulé; J. IX, 261.
	—	***ΠΕ***	Coll. Photiades.
ΕΥΠΟΛΕ	***Κ***	***ΠΕ***	Bunbury (Num. Chr. 1881, 87).
	Κ	***ΣΦ***	Beulé.
	Λ	***ΜΕ***	Beulé.
	Λ	***ΠΕ***	J. IX, 261.
	Λ	***ΣΦ***	J. IX, 326.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΕΠΙΦΑΝΗΣ	*M*	*ME*	Beulé.
	M	*ΣO*	Berlin (Prokesch; Beulé gibt *Σ[Φ]*).
ΠΡΟΜΑ	—	*ΣO*	Beulé.

ΑΜΦΙΑΣ—ΟΙΝΟΦΙΛΟΣ Demeter mit zwei Fackeln.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A	*ΔI*	Beulé.
A	*IΣI*	Beulé; Cat. Brit.
A	*Σ[O]*	Beulé.
Δ	*IΣI*	Beulé.
—	*AΠ*	Beulé.
—	*EP*	Beulé.
—	—	Beulé; Berlin (Köhler); J. IX, 254.

ΑΜΦΙΚΡΑΤΗΣ—ΕΠΙΣΤΡΑΤΟΣ Zwei Kornähren.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΡΙΣΤ[Ε]	*A*	—	Beulé.
	B	—	Beulé.
	Γ	—	J. IX, 256.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
	Γ	*ΑΠ*	Beulé.
	Δ	*ΜΕ*	Beulé.
	Δ	*ΠΕ*	Beulé.
	Μ	*ΑΠ*	Berlin (Löbbeke).
	Μ	*ΜΕ*	Beulé.
	Μ	*ΣΟ*	Beulé.
	Ν ἐπὶ Μ	*ΑΠ*	Svor. (Mitt.).
	—	*ΣΩ*	Berlin.
ΑΡΙΣΤΟΚ	*Γ*	—	Berlin; Svor. (Mitt.).
	Γ	*ΜΕ*	Berlin; J. III, 172.
	Δ	*ΜΕ*	Berlin (Löbbeke).
ΗΡΟΔΟ	*Δ*	—	J. III, 170.
So nach Svor.	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΛΥΣ	*Ζ*	*ΠΕ*	Beulé.
ΕΥΜΑ	*Θ*	—	Beulé.
	Θ	*ΠΕ*	Beulé.
ΕΥΔΗ	*Ε*	—	J. IX, 326.
	Ζ	—	Svor. (Mitt.).
	Η	—	Beulé.
	Η	*ΜΕ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	H	*ΠE*	Beulé; Berlin.
	H	*ΣΩ*	J. III, 172.
	Θ	*ΣO*	Beulé.
	K	—	Svor. (Mitt.).
	Λ	*ΠE*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΠE*	Beulé.
KΛEOMA	*Λ*	*AΠ*	Berlin (Prokesch)
	M	—	Berlin (Prokesch).
	Λ ἤ *M*	—	J. IX, 254.

ANΔPEAΣ—XAPINAYTHΣ Dionysios und Demeter.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
KPIT	*A*	*AΠ*	Kopenhagen.
	A	*ΠE*	Berlin (Prokesch); J. IX, 326.
	A	*ΣO*	Cat. Brit.
	A	*ΣΩ*	Beulé.
	B	*ME*	Beulé; Berlin (Prokesch).
AMYNOMA	*Γ*	*AΠ*	Berlin (Prokesch).
	Γ	*ΣO*	Berlin (Löbbeke).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	Δ	*ME*	Beulé.
	Δ	*ΠE*	Beulé; Cat. Brit.
	Δ	*ΣO*	Beulé.
	Δ	*ΣΩ*	Beulé.
	E	*AΠ*	Beulé.
	E	*ΣO*	Beulé.
	Z	—	J. IX, 256.
	Z	*ME*	Beulé.
	Z	*ΠE*	Beulé.
	Z	*ΣO*	Beulé; J. III, 172.
ΔHMHTP	*H*	—	Coll. Photiades.
	H	*AΠ*	Beulé.
	H	*ME*	Beulé.
	H	*ΠE*	Beulé.
	H	*ΣO*	Beulé; Berlin (Köhler).
	I	—	J. IX, 254—6.
	K	*ΠE*	Beulé.
	Λ	*AΠ*	Beulé.
	M	*AΠ*	Beulé.
	M	*ΠE*	Beulé.
	M	*ΣΩ*	Beulé.

ANTIOXOΣ—NIKOΓ Elephant.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ANTIΛOX	*Λ?*	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch; Beulé gibt unrichtig *ΣΟ*).
	—	*ME*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	—	*ΣΩ*	Coll. Ward, London 1902.
NIKΩNKH (*KH* in Monogramm).	*B*	*ME*	Berlin (Imhoof—Blumer); Bunbury (Num. Chron. 1881, 87, *B* unsicher); Sammlung Prowe (Verkaufskat. Egger. Der Katalog gibt *Θ?*; soll wohl *B* sein).
	B?	*ΣΦ*	Beulé (Prokesch).
	B?	*ΣΩ*	Bunbury (Num. Chron. 1887, 87).
	—	*ΣΩ*	J. IX, 261.

ANTIOXOΣ—KAPAIXOΣ Elephant.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ABPΩN	*Γ*	—	Berlin (Köhler); Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, *Γ* unsicher).
	—	*ΔI?*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΕΙΡΗΝΑ	*Δ*	*ΜΕ*	Beulé.
ΕΥΜΑΧΟΣ	*Δ*	*ΜΕ*	Coll. Photiades.
	Ε	—	J. IX, 256.
	Ε	*ΜΕ*	Beulé; Cat. Brit.
ΣΚΥΜΝΟΣ	*Ε*	—	Coll. Photiades; J. III, 173; IX, 256.
	Ε	*ΜΕ?*	Cat. Hunter.
	Ε	*ΣΦ*	Sammlung Rhusopulos (Kat. Hirsch XIII, 1905).
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΠΡΩΤΟΓΕ	Ι	*ΣΩ*	Cat. Brit. (Beulé gibt keinen Amphorabuchstaben).
ΣΑΡΑΠΙΩΝ	*Θ*	*ΣΦ*	Beulé.
	Θ	*ΣΩ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
ΕΥΝΟΜ	*Ι*	*ΣΩ*	Beulé.
ΜΕΝΑΝ	*Ι*	*ΣΦ*	Cat. Brit.; Berlin (Prokesch); J. III, 172.
	Ι	*ΣΩ*	J. IX, 261.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΓΑΘΑ	*K*	*ΣΩ*	Bunbury (Num. Chr. 1881, 87); Sammlung Prowe (Verkaufskat. Egger 1904).
ΗΓΕΜΩ	*A*	*ΜΕ*	Beulé.
ΑΡΙΣΤΟ	*A?*	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch).

ΑΠΕΛΛΙΚΩΝ—ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ Demeter mit Kornähren.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A	*ΔΙ*	Berlin (vgl. Z. f. N. 11, 50).
K	*ΔΙ*	Beulé.

ΑΠΕΛΛΙΚΩΝ—ΓΟΡΓΙΑΣ Greif.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΙΟΓΕ	*A*	*ΑΝ*	Beulé.
	A	*ΑΠΟ*	Beulé.
	A	*ΔΑ*	Beulé.
	A	*ΔΗ*	Beulé.
	A	*ΔΙΟ*	Beulé; J. III, 173.
	A	*ΕΠΙ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	B	*ΑΠΟ*	Beulé.
	B	*ΔΑ*	Beulé.
ΑΡΙΣΤΟΝΟΥΣ	*Γ*	*ΑΠΟ*	Beulé.
	Γ	*ΑΡ*	Beulé.
	Γ	*ΔΑ*	Beulé.
	Γ	*ΔΗ*	Beulé.
	Γ	*ΕΠ*	Beulé.
	Γ	*ΕΠΙ*	Beulé; Berlin (Imhoof—Blumer); Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades); Cat. Coll. Cafrae 1894.
	—	*ΑΡ*	Berlin (Fox).
	—	*ΕΠ*	Beulé.
ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ	*Δ*	*ΑΠΟ*	Berlin; Berlin (Löbbeke).
	Δ?	*ΔΑ*	Beulé.
	—	*ΔΑ*	Berlin (Beulé gibt *Δ,* ich habe Nichts sicher unterscheiden können.
ΔΕΙΝΙΑΣ	*I* und *Δ?*	*ΔΗ*	Berlin (Beulé gibt *E*).
	Δ	*ΑΠΟ*	Beulé.
	Δ	*ΔΑ*	Beulé.
	H	—	Beulé; Arch. Z. 33, 165.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
	H	*AP*	Berlin (Prokesch); Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	H	*ΔA*	Beulé.
	H	*ΔH*	Beulé.
	H	*EΠI*	Beulé.
	H	*EΠ*	Berlin (Prokesch).
ΣIMΩN	*H*	*AP*	Sammlung Rhusopulos (Kat. Hirsch XIII).
	I	*Δ[P]*	Beulé.
	I	*EΠ[I]*	Cat. Brit.
	Δ	—	Arch. Z. 33, 165.
APΓEIOΣ	*Δ*	*AN*	Beulé.
	Δ	*AP*	Beulé.
	Δ	*ΔA*	Beulé; Sammlung Prowe (Verkaufskat. Egger 1904).
	Δ	*ΔH*	Beulé.
	Δ	*EΠI*	Beulé.
XAPEIΣIOΣ	*M*	—	Beulé.
	M	*AΠO*	Beulé.
	M	*ΔA*	Beulé; Cat. Brit.
	M	*EΠI*	Beulé; Coll. Photiades.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	—	*ΑΠ*	Arch. Z. 33, 165.
	—	*ΔΑ*	Beulé.
ΗΡΑΚΛΕΙ	—	*ΔΑ*	Beulé.

ΑΠΟΛΗΞΙΣ—ΛΥΣΑΝΔΡΟΣ Artemis.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
—	*ΗΡ*	Beulé.
—	*ΜΕ*	Beulé.

ΑΡΙΣΤΙΩΝ—ΦΙΛΩΝ Trikender Pegasus.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΡΟΜΟ	*Α*	*ΜΗ*	Arch. Z. 33, 165; Coll. Photiades.
	Α	*ΠΕ*	Beulé.
	Α	*ΣΟ*	Kopenhagen.
	Β	*ΜΗ*	Beulé.
	Γ	*ΑΠ*	J. IX, 326.
ΘΕΟ	*Ε*	*ΑΠ*	Beulé.
	Ε	*ΜΗ*	Arch. Z. 33, 165; Cat. Brit. (Beulé gibt keinen Amphorabuchstaben).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	E	*ΠΕ*	Bunbury (Num. Chr. 1881, 87).
	Z	—	Beulé; Arch. Z. 33, 165.
	Z	*ΑΠ*	Beulé.
	—	*ΣΟ*	Beulé.
ΗΓΙΑΣ od. *ΗΓΕΑΣ*	Ι	—	Beulé.
	Η	*ΑΠ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Η	*ΜΗ*	Beulé.
	Η	*ΣΟ*	Beulé; J. IX, 326.
	Θ	*ΑΠ*	Beulé; Coll. Photiades.
	Θ	*ΜΗ*	Berlin.
	Θ	*ΣΟ*	Beulé; J. IX, 326.
	Ι ἐπὶ Θ	*ΣΟ*	Svor. (Mitt.).
	Ι	*ΜΗ*	Beulé; Berlin (Köhler).
	Ι	*ΠΕ*	Beulé; J. III, 173.
	Ι	*ΣΟ*	Beulé.
	Κ	—	Beulé.
	Κ	*ΑΠ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	Κ	*ΜΗ*	Berlin; Berlin (Löbbeke).
	Κ	*ΣΟ*	Beulé.
	Λ	*ΠΕ*	Beulé.
	Λ	*ΣΟ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	M	—	Beulé.
	M	*MH*	Beulé; Coll. Photiades.
	M	*ΠE*	Beulé.
	M	*ΣO*	Beulé.

ΑΡΙΣΤΟΦ—ΗΡΑ Keule, Löwenfell und Bogen.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΠΟΛΥΧ Svoronos gibt J. IX, 258 *ΠΟΛΥΜ*, ich habe jedoch in Berlin ganz sicher *ΠΟΛΥΧ* gesehen.	*Α*	—	Berlin (Fox); J. VII, 367; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades); Cat. Hunter (*Α* unsicher).
	Δ	—	Berlin (Imhoof—Blumer); J. III, 173 (*Δ* unsicher).
	Δ	*ΑΝ*	J. III, 173.
ΜΕΝΕ	*Β*	—	Svor (Mitt.).
	Β	*ΓΑ*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΗΡ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	J. IX, 264.
ΔΗΜ	*Γ*	—	Svor. (Mitt.).
ΦΙΛΩΝ	*Γ?*	—	Svor. (Mitt.).
	Ε	—	Berlin.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	E	*AN*	Berlin (Prokesch).
	E	*ΓΛ*	Coll. Montagu 1896.
	—	*AN*	J. IX, 264.
ΛPXE	*E?*	*ΣΩ*	Kopenhagen.
	Z	*HP?*	J. IX, 264.
	H?	*AN*	Berlin (Prokesch, Beulé gibt nur die Münzmarke).
EXE	*[H]*	—	J. IX, 258.
	H	*AN*	Beulé.
	H	*ΓΛ*	Beulé.
HPΛKΩN	*Θ*	—	J. III, 173.
	Θ	*HP*	Beulé.
BAΣIΛEI	*K*	—	Beulé; J. IX, 258 (*K* unsicher).
	—	*AN*	Beulé.
	—	*ΓΛ*	Beulé.
EΠIΣTP	*[Λ]*	—	J. IX, 258.
	Λ	*AN*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, wo aber nicht *Λ* gegeben ist).
	Λ	*ΓΛ*	Beulé.
	—	*AN*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΡΙΣΤΟΚ	*Α ἢ Α?*	—	Svor. (Mitt.).
	—	*ΑΝ*	Coll. Strozzi (Hôtel de Ventes—G. Sangiorgi 1907).
	—	—	Coll. Bunbury 1896.
ΦΙΛΑΝ	—	*ΓΑ*	Beulé (Anmerkung); Amer. Journ. of Arch. 1898, 148.

ΑΡΟΠΟΣ—ΜΝΑΣΑΓΟ Agon.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΠΟΑ	*Α*	*ΜΗ*	Berlin (Prokesch); J. IX, 254.
	Α	*ΠΕ*	Beulé.
	Α	*ΣΟ*	Berlin (Löbbeke); Berlin (unsicher).
	Α ἐπὶ Β	—	J. III, 170.
	Α[ἐπὶ Β]	*ΔΗ*	Berlin (Köhler); Svor. (Mitt.).
	Β	*ΑΠ*	Berlin (Prokesch).
	Β	*ΔΗ*	Berlin (Prokesch); Samml. Rhusopulos (Kat. Hirsch XIII).
	Β	*ΠΕ*	Beulé.
	Γ	*ΔΗ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	Δ	ΔΗ	Beulé; Samml. Prowe (Verkaufskat. Egger 1904).
	Ζ	—	Beulé.
	Ζ	ΑΠ	Beulé; J. IX, 326.
	Ζ	ΔΗ	J. IX, 291.
	Ζ	ΠΕ	Beulé.
	Ζ	ΣΟ	Beulé.
	Α?	ΜΗ	Beulé.
	—	ΑΠ	Beulé.
———	Α	ΑΠ	Berlin.
	Α	ΠΕ	Berlin.
ΠΡΑ	Ζ	ΠΕ	Beulé.
ΦΙΛΙ	Ζ	—	Beulé.
	Ζ	ΑΠ	Beulé.
	Ζ	ΔΗ	Beulé; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	Ζ	ΠΕ	Beulé.
	Ζ	ΣΟ	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	Η	ΔΗ	Arch. Z. 33, 164.
	Η	ΣΟ	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
NIKOΣ	*H*	*ΣO*	Berlin (Prokesch).
	I	*ΠE*	Beulé.
	I	*ΣO*	Coll. Photiades.
ΔHME	*Θ*	—	Berlin (Prokesch).
	Θ	*ΔH*	Beulé; Berlin (Köhler); Coll. Photiades.
	Θ	*ΠEP*	Beulé.
	Θ	*ΣO*	Arch. Z. 33, 164.
	I	*ΠE*	Berlin.
APMOΞE	*K*	*AΠ*	Kopenhagen.

APXITIMOΣ—ΔHMHTPI Stehende Isis.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A	*ΔH*	Beulé.
A	*ΔI*	Cat. Hunter.
A	*EY*	Beulé.
Δ	*[I]ΣI*	J. IX, 326.
E	*ΔI*	Beulé.
Θ	*[ΔI]*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 89); Samml. Prowe (Verkaufskat. Egger 1904).
I	*EP*	Cat. Brit.

I	*ΣΟ*	Beulé.
—	*ΔΙ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
—	*ΙΣΙ*	Berlin (Löbbeke).

ΑΡΧΙΤΙΜΟΣ—ΠΑΜΜΕΝΗΣ Thyrsos.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A	*ΦΙ*	Berlin (Prokesch).
Α	*ΔΙ*	Beulé.
Z	*ΦΙ*	Sammlung Rhusopulos (Kat. Hirsch XIII); J. IX, 326.
—	*ΦΙ*	Beulé.

ΑΦΡΟΔΙΣΙ—ΑΠΟΛΗΞΙ Nike mit Kranz.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΜΗΤΡΟ	*A*	—	Beulé.
	A	*ΜΕ*	Cat. Brit.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΔΗΜΟΣΘ	*B*	*ΔΙ*	Beulé.
	B	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΑΠ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΜΕΙΔΩΝ	*Γ*	*ΔΙ*	Beulé.
	Γ	*ΜΕ*	J. III, 173.
	Γ	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
ΚΛΛΛΙΛ	*Δ*	*ΔΙ*	J. IX, 261; Berlin (Prokesch).
	Δ	*ΜΕ*	Beulé (Amphorab. undeutlich).
	Δ	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 261 (Amphorab. undeutlich).
ΑΡΙΣΤΑΡ	**Σ**	—	Berlin (Prokesch; vgl. Beulé).
ΗΡΑΚΛΕΙ	*Η*	*ΔΙ*	Berlin (Prokesch; vgl. Beulé).
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΣΙΜΙ	*Θ*	*ΜΕ*	Beulé.
	[Θ]	*ΣΦ*	J. IX, 261.
ΔΕΙΝΟ	*Ι*	*ΜΕ*	Berlin (Löbbeke).
	—	—	Beulé.
ΕΥΜΑΡΕΙ	*Κ*	*ΔΙ*	Beulé.
	Κ	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 261 (*K* undeutlich).
	—	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΗΓΕΜΑ	*Α*	*ΔΙ*	Berlin (Prokesch).
	Α	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 261.
	Α	*ΣΦ*	Beulé.
ΒΑΚΧΙ	*Μ*	—	Beulé.
	Μ	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch); J. IX, 261.
	Μ?	*ΣΦ*	Beulé.

ΑΦΡΟΔΙΣΙ—ΔΙΟΓΕ Doppelte Füllhörner.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΕΠΙΝΙ	*Α*	*ΔΙ*	Cat. Hunter.
Beulé gibt *ΕΠΙ-ΜΕ* auf dem Ex. der Sammlung Prokesch, was unrichtig gelesen ist.	*Α*	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 262.
	—	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
ΕΥΜΑΡΕΙ	*Β*	*ΔΙ*	J. IX, 261; Berlin (Prokesch).
	Β	*ΣΦ*	Beulé; Cat. Brit.
ΘΡΑΣΥ	*Β*	*ΣΦ*	Beulé.
	Γ	*ΔΙ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΦΙΛΟΞ	*Δ*	*ΔΙ*	Beulé; J. IX, 261.
	Δ	*ΜΕ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	Δ	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
ΕΛΙΞ	*Δ*	*ΣΦ*	J. IX, 261.
	Ε	*ΔΙ*	J. III, 173.
	Ε	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 262.
	Ε	*ΣΦ*	Beulé.
ΛΘΗ	*Ζ*	*ΣΦ*	J. IX, 262.
	Η	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΖΩΠΥ	*Η*	*ΣΦ*	J. IX, 262.
	Θ	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΣΩΚΡΑ	*Ι*	*ΔΙ*	Beulé.
	Ι	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΔΙΟ	*Κ*	*ΔΙ*	Beulé.
	Κ	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 256.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΣΑΤΥ	*Α*	*ΔΙ*	J. IX, 262.
	Α	*ΜΕ*	Bunbury (Num. Chr. 1881, 87).
	Α	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch); J. IX, 262.
ΦΑΙΝΝΟΣ	*Μ*	*ΔΑ?*	J. IX, 326.
	Μ	*ΔΙ*	Beulé.
	Μ	*ΜΕ*	Beulé; J. III, 173.
	Μ	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch); J. IX, 262.

ΑΧΑΙΟΣ—ΗΑΙ Füllhorn un Ähre.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΝΙΚΑΝΩΡ	*Α?*	*ΜΕ*	Beulé.
(Auf dem Ex. Prokesch lese ich *ΝΙΚΑΝΩΝ*).	—	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
ΕΥΔΗΜΟΣ	*Γ*	*ΔΙ*	Beulé; Berlin (Prokesch); J. III, 183.
	Γ	*ΣΦ*	Beulé.
	[Γ]	*ΜΕ*	J. IX, 256; 262.
	Ι	*ΔΙ*	Kopenhagen (Beulé gibt *Γ*).
	—	*ΔΙ*	Beulé; Arch. Z. 33, 163.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΙΠΠΟΝΙΚΟ	*Δ*	—	Beulé; Berlin (Prokesch); J. III, 173.
	Δ	*ΜΕ*	J. IX, 262.
ΚΛΕΑΡΧ	*Ε*	*ΔΙ*	Beulé.
	Ε	*ΜΕ*	Beulé.
	Ζ	*ΜΕ*	Cat. Hunter; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
ΗΡΑΚΛΕΙ	*Η* oder *Θ*	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch; vgl. Macdonald, Num. Chron. 1899, 286 f.).
	Θ	*ΔΙ*	Beulé.
	Θ	*ΜΕ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΕΡΜΟΚΡΑ	*Θ*	—	J. III, 173.
	Θ	*ΔΙ*	Beulé.
	Θ	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΠΥΘΟΚΛΗΣ	*Ι*	*ΔΙ*	Cat. Brit.
	Ι	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Köhler); J. IX, 256 (*Ι* unsicher).
	Κ?	*ΜΕ*	Berlin.
	—	*ΜΕ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΠΟΛΛΟΔ	*Κ*	—	Beulé.
	Κ	*ΜΕ*	Beulé.
	Κ	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 262.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΜΗΤΡΟΔΩ	*Δ*	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 262.
	Δ	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 262 (*Δ* unsicher).
	Μ?	*ΔΙ*	Cat. Brit. (wohl dasselbe Ex. bei Beulé ohne Amphorab. mit ***ΦΙ*** als Münzm.).
	—	*ΔΙ*	Berlin (Prokesch).
ΣΩΣΙΒΙΟΣ	*Μ*	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).
	Μ	*ΣΦ*	Beulé.

ΓΛΑΥ—ΕΧΕ Helios.

Amphora-buchstabe	Münzmarke[1])	Publikation oder Museum
Α oder *Δ*	*ΗΡ*	Berlin (Löbbeke).
Β	*ΚΤ*	Berlin (Fox).
Γ	—	Sammlung Rhusopulos (Kat. Hirsch XIII).

[1]) Die Münzmarke befindet sich in dieser Serie bald unter der Amphora, bald links im Felde.

Γ	*Α[Π]*	J. IX, 326.
Δ	—	Berlin.
Δ	*ΑΠ*	J. IX, 291.
Δ	*ΗΡ*	Coll. Ward, London 1902.
Ι	*ΗΡ*	Beulé; Berlin.
Θ	*ΑΠ*	Beulé; Cat. Hunter.
Ι?	*ΑΠ*	J. IX, 262.
Ι	*ΗΡ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
Ι	*?]Η*	Coll. Photiades.
Λ	—	Kopenhagen; J. IX, 256.
Μ?	*ΚΤ*	Cat. Brit.
Μ?	*ΣΦ*	Cat. Brit.
—	*ΑΘ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
—	*ΑΠ*	Beulé.
—	*ΕΡ*	Beulé.
—	*ΗΡ*	Beulé; J. III, 172.
—	*Κ[Τ]*	Beulé.
—	*ΣΦ*	Beulé.
—	*ΣΩ*	Beulé.

ΔΑΜΩΝ—ΣΩΣΙΚΡΑΤΗΣ Köcher und Bogen.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΚΡΙΤΩΝ	*Α*	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 326.
	Β	—	Beulé.
	Β	*ΑΠ*	Beulé; J. IX, 262.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	B	*ME*	Beulé.
	B	*ΠE*	Beulé.
	B	*ΣO*	Beulé.
	B	*ΣΦ*	J. IX, 262.
	B	*ΣΩ*	Beulé.
	Γ	*ME*	Beulé; Cat. Hunter. (*Γ* undeutlich).
	—	*AΠ*	Beulé.
	—	*ΠE*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Cat. Brit.
NIKONO	*Δ* und *Γ*	*ME?*	Berlin (Prokesch).
	Δ und *Γ*	*ΠE*	Berlin (Prokesch).
	Δ	*AΠ*	Beulé, vgl. Macd. Num. Chron. 1899, 296; J. IX, 262.
IAΣΩN	*E*	*AΠ*	Beulé.
ΘEOΔΩP	*E*	—	J. IX, 262.
	E	*AΠ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	E	*ME*	Beulé; Cat. Brit.
	Z	*ΠE*	Berlin (Prokesch; Beulé gibt ein unsicheres *Δ*).
	Z	*ΣO*	J. III, 173.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΡΙΣΤΩΝ	*Z*	*Σ.*	Cat. Brit.
	Ι	*ΠΕ*	Beulé.
	H	*ΠΕ*	Beulé (Berlin, Prokesch *ΠΕ* unsicher).
ΕΠΙΓΕΝ	*H?*	*ΠΕ*	J. IX, 262.
ΚΛΕΙΔΑΜΟ	*I*	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 326.
	I	*ΠΕ*	Cat. Brit.; Berlin (Löbbeke).
	K	—	Svor. (Mitt.).
	Δ	—	J. IX, 256.
	Δ	*ΑΠ*	Berlin (Köhler).
	—	*ΠΕ*	Beulé.
ΑΠΟΛΛΩΝΙ	*Δ*	*ΜΕ*	Beulé.
	M	*ΠΕ*	Berlin (Prokesch; Beulé gibt *ΜΕ*).
	M	*ΠΕΡ*	Cat. Hunter. (Beulé gibt *Δ* und *ΠΕ*).
ΤΙΜΩΝ	*M*	*ΑΠ*	Beulé; Coll. Photiades.
	M	*ΜΕ*	Beulé.
	M	*ΠΕ*	J. IX, 326.
	M	*ΣΟ*	Beulé.
	—	*ΑΠ*	Beulé.

ΔΗΜΕΑΣ—ΕΡΜΟΚΛΗΣ Kopfschmuck der Isis.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΚΛΕΙΔΑ	*Α*	*ΑΠ*	Beulé.
	Α	*ΔΗ*	Beulé.
	Α	*ΔΙ*	Beulé.
	Α	*ΠΕΡ*	Beulé; Svoronos gibt J. IX, 326, ein Ex. mit *Δ* und *ΤΕΡ* an, was wohl *Α* und *ΠΕΡ* sein soll.
ΧΑΡΙΑΣ	*Α* und *Β*	*ΣΤ*	Berlin (Köhler).
	Β	*ΔΗ*	Berlin (Löbbeke).
	Β	*ΠΕΡ*	Coll. Photiades.
ΠΛΕΙΣΤΙΑΣ	*Β*	*ΠΕΡ*	Beulé.
	Γ	—	Beulé.
	Γ	*ΔΗ*	Cat. Hunter.
	Γ	*ΠΕΡ*	Beulé; Berlin (Prokesch); Coll. Photiades.
ΛΥΣΙΜΑΧ	*Δ*	*ΑΠ*	Beulé.
	Δ	*ΒΙΑ*	Beulé.
	Ι?	*ΠΕΡ*	Cat. Brit.
	Ν	—	Svor. (Mitt.).
	—	*ΔΗ*	Beulé.
	—	*ΠΕΡ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΠΟΛΛΩΝΙ	*E*	*ΔH*	Beulé.
ΣΙΜ (Vgl. über diese Lesung Beulé und Cat. Brit.)	*K*	*ΔH*	Cat. Brit.
	—	*ΑΠ*	Beulé.
	—	*ΔH*	Beulé.
ΣΩΣΙΚΡΑΤ	*E*	*ΑΠ*	Beulé; Kopenhagen; Berlin (Prokesch).
	E	*ΒΙ[Α]*	Beulé.
	E	*Π[?]*	Arch. Z. 33, 163.
	E	*ΠΕΡ*	Beulé.
	Z	*ΑΠ*	Coll. Photiades; Berlin (Prokesch; *Z* undeutlich).
	Z	*ΔH*	Beulé.
ΔΙΟΓΕΙΑ (So auf einem Ex. in Berlin (Prokesch).	*Θ*	*ΑΠΟ*	Berlin (Prokesch).
	[Θ]	*ΔH*	Berlin (Prokesch).
	Θ	ϘΞΓ	Sammlung Rhusopulos (Kat. Hirsch XIII).
ΕΥΠΕΙΘ	*Θ?*	*ΔH*	J. IX, 254.
	I	*ΔH*	Berlin (Löbbeke).
	I	*ΠΕΡ*	Beulé.
	K	*ΔH*	Berlin (Prokesch).

ΔΗΜΕΑΣ—ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΔΗΣ Stehende Isis.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
E	—	Beulé.
H	*ΣΩ*	Beulé.
Θ	—	Beulé (ich habe das Ex. nicht in Berlin gefunden).
—	—	Beulé.
—	*ΣΩ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ—ΑΓΑΘΙΠΠΟΣ Mützen der Dioskuren.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΠ	*A*	*ΑΠ*	Beulé.
	A	*ΣΟ*	Beulé.
	Γ	*ΑΠ*	Beulé.
	Γ	*ΜΗ*	Beulé.
	Δ	—	Beulé.
	Δ	*ΑΠ*	Beulé.
	Δ	*ΜΗ*	Beulé.
	Δ	*ΣΩ*	Beulé.
	E	*ΠΕ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades wo aber M. 3 unrichtig als *ΑΠΕ* angegeben wird).
	E	*ΣΟ*	Beulé.
	Z	*ΑΠ*	Beulé.
	Z	*ΜΗ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	Z	ΠΕ	Beulé.
	Z	ΣΟ	Beulé.
	Η	ΣΟ	Beulé.
	Ι	ΑΠ	Berlin.
	Ι	ΠΕ	Berlin.
	Μ	ΠΕ	Berlin.
	—	ΠΕ	Beulé.
. ΠΑ	Β	—	Svor (Mitt.).
ΚΛΕΑΣ	Ε	ΑΠ	J. IX, 269.
ΦΙ	Β	ΜΕ	Beulé.
	Β	ΠΕ	Berlin (Prokesch).
	Β	ΣΟ	Berlin.
	Ε	ΑΠ	Beulé.
	Ε	ΜΗ	Beulé.
	Ε	ΠΕ	Berlin (Löbbeke).
	Ε	ΣΟ	Beulé.
	Ε	ΣΩ	Beulé.
	Η	ΣΟ	Kopenhagen.
	Ι	ΜΗ	Beulé.
	—	ΜΗ	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
OΔY *OΔY* bei Bunbury; Svoronos gibt in J. III, 173 ein Ex. mit M. 3 *ΠΟΣ?* und Amphorab. *E*. Die Lesung *ΠΟΣ* rührt sicherlich von M. 2 her.	*E?*	*MH*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	E	*ΣO*	Kopenhagen.
	Σ	. *AΠ*	Berlin (Prokesch).
———	*B*	—	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	B	*ΠE*	Berlin (Köhler).
	Γ	*ΣO*	Sammlung Rhusopulos (Kat. Hirsch XIII).
	Δ	*ΣO*	Cat. Brit.
	E	*MH*	Cat. Brit.
	H	*AΠ*	Beulé.
	H	*MH*	Beulé.
	H	*ΠE*	Beulé.
	H	*ΣO*	Beulé.
	I	*ΠΔ* (sic)	Berlin (Köhler).
	K	*MH*	Beulé.
	—	*ΠE*	Beulé.
	—	*ΣO*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, wo aber irrig *KO*).
	—	*ΣΩ*	Beulé.

ΔHMH—IEPΩ Helm.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A	—	Berlin (Löbbeke).
A	*A[?]*	Cat. Brit.
A	*ΑΜ*	Cat. Brit.
A	*EN*	Svor. (Mitt.).
A	*ΘE*	Svor. (Mitt.).
A	*ΘY*	Svor. (Mitt.).
A?	*MH*	Coll. Photiades; Revue Numismatique 1885, 19.
A	*ΣΩ*	Beulé.
A	*CΩ*	Cat. Hunter (Svoronos hat mich darauf hingewiesen, dass *I,* welches nach dem Katalog neben *A* auf der Amphora stehen sollte (vgl. oben S. 74), zu der Amphora gehören muss, ebenso wie auf anderen Ex. dieser Serie (vgl. Beulé).
B	*MH*	Berlin.
B	*ΣΩ*	Beulé.
Δ	*AN*	Beulé; Cat. Brit.
Δ	*EM*	Beulé.
Δ	*HP*	Beulé.
Δ	*ME*	Beulé.
Δ	*ΠP*	Beulé.
M	—	Berlin (Imhoof—Blumer); J. IX, 258.
M	*ΠP*	Beulé.

—	*EN*	Beulé.
—	*M[?]*	Beulé.
—	*MH*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
—	*NE*	Cat. Brit.
—	*ΠP*	Berlin (Prokesch).
—	*CΦ*	Beulé.
—	*ΣΩ*	Cat. Hunter.
—	*CΩ*	Beulé.

ΔHMOXAPHC—ΠAMMENHC Cicade.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
—	—	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, vgl. auch Zeitschr. f. Num. 21, 261).

ΔIOΓE—ΠOΣEI Stehende Demeter?

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
EΣTIΛIOΣ	*A*	*ME*	Beulé.
ΔHMH	*B*	*ΔI*	Beulé; Cat. Brit.
	B	*ME*	Beulé; Berlin (Löbbeke); Berlin (Prokesch); J. IX, 326.
	B	*ΣΦ*	J. IX, 262.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	—	ΔI	Beulé.
	—	ME	Beulé.
	—	ΣΦ	Beulé.
ΔIO	Γ?	Δ]I	Cat. Brit.
	Γ	ME	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Γ	ΣΦ	J. IX, 262.
	—	ΣΦ	Beulé.
ΦIΛIΩN	E	—	Svor. (Mitt.).
HΓEMA	E	ΔI	Beulé.
	E	ΣΦ	Beulé.
	I	ΣΦ	Cat. Hunter.
	—	ME	Berlin (Prokesch).
ΔΩPOΘE	I	ΔI	Berlin (Prokesch).
	I	ΣΦ	Beulé.
	H	—	Kat. Hirsch VI.
	—	ME	Beulé.
ΘEOΔOT	H	ΣΦ	Berlin (Peytrignet).
	Θ	ΔI	J. III, 173.
	--	ΔI	Rev. Num. 1885, 19.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΕΡΜΟΚΡΑ	*Θ*	*ΜΕ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, wo aber irrig *ΠΕ*).
	—	*ΔΙ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΚΑΛΛΙΦΩΝ	*Μ*	*ΔΙ*	Beulé.
ΘΕΟΔΩ? (Vielleicht *ΘΕΟΔΟΤ* zu lesen).	—	*ΣΦ*	Beulé.

ΔΙΟΚΛΗΣ—ΛΕΩΝΙΔΗΣ [1]) Asklepios.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Δ	*ΜΕ*	Sammlung Rhusopulos (Tetradr.).
Λ	—	Berlin (Prokesch).
Μ	--	Beulé.
—	*[ΜΕ]*	J. III, 174.

[1]) Sind die Serien der Tetradrachmen und Drachmen verschieden? (vgl. Beulé 256).

ΔΙΟΚΛΗΣ ΤΟ ΔΕΥΤΕ—ΜΗΔΕΙΟΣ Statue der Hygieia.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
B	*ΣΩ*	Beulé.
H	*ΖΩ*	Kopenhagen (Drachme).
—	*ΖΩ?*	Beulé; Cat. Brit. (Beulé gibt *ΣΟ*).
—	*ΖΩ*	Berlin (Köhler, Drachme).

ΔΙΟΚΛΗΣ ΤΟ ΤΡΙ—ΔΙΟΔΩΡΟΣ Dionysios auf dem Thron.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Δ	*ΗΡΑ*	Beulé.
Θ	—	Beulé.
Θ?	*ΗΡΑ*	Cat. Brit.
—	*ΜΙΩ?*	Beulé.

ΔΙΟΚΛΗΣ ΜΕΛΙ—ΜΗΔΕΙΟΣ Statue der Athena Parthenos.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
—	*ΗΡ*	Beulé.

ΔΙΟΝΥϹΙΟϹ—ΔΗΜΟϹΤΡΑΤΟϹ[1]) Heroldstab.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Α	*ΠΡ*	Svoronos in J. VII, 62 (Drachme).
—	—	Berlin (Löbbeke; Drachme).

ΔΙΟΝΥΣΙ—ΔΙΟΝΥΣΙ Helios mit Viergespann.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
ΑΝΤΙΦΑ	*Α*	—	J. IX, 256.
	Α	*[Α]Ι*	Arch. Z. 33, 163.
	Α	*ΔΙ*	Cat. Brit.
	Α	*ΜΕ*	Beulé.
	Α	*ΣΟ*	Beulé.
	[Α]	*ΣΦ*	J. IX, 262.
	Α	*ΣΩ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΔΙ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΑΡΙΣ	*Β*	*ΔΙ*	Beulé; Cat. Brit.; J. IX, 262.
	Β	*ΜΕ*	Beulé.
	Β	*ΠΕ*	Beulé.
	Β	*ΣΟ* ῆ *ΣΩ*	J. IX, 262.

[1]) Vgl. meinen Aufsatz über diese Serie in Zeitschr. f. Num. 1907.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	B	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 262.
	B	*ΣΩ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
ΑΡΙΣΤΑΙ	*Γ*	*ΔΙ*	Beulé; J. IX, 256; 262.
	Γ	*ΜΕ*	J. IX, 256; 262.
	Γ	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Köhler).
	Γ	*ΣΩ*	Beulé; J. IX, 262 (*Γ* undeutlich).
ΔΗΜΟΣ	*Δ*	*ΜΕ*	Beulé.
	Δ	*ΣΦ*	Berlin (Löbbeke); J. IX, 257.
	Δ	*ΣΩ*	J. IX, 262.
ΚΑΛΛΙΣ	*Ε*	*ΔΙ*	Beulé.
	Ε	*ΜΕ*	J. III, 174; IX, 262.
	Ε	*ΣΩ*	Beulé; J. IX, 262.
ΖΕΥΞΙ	*Ζ*	—	Berlin (Prokesch); J. IX, 262.
	Ζ	*ΔΙ*	Beulé; J. IX, 262.
	Ζ	*ΜΕ*	Beulé.
	Ζ	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΜΗΤΡΟ	***Η***	***ΔΙ***	Beulé; J. IX, 262.
	Η	***ΣΦ***	Beulé; Berlin (Löbbeke); J. IX, 262—3.
	—	***ΔΙ***	Beulé.
	—	***ΣΦ***	Beulé.
ΑΡΙΣΤΩ	***Η***	***ΜΕ***	Coll. Photiades.
	Θ	***ΔΙ***	J. IX, 263; Berlin (Prokesch).
	[Θ]	***Δ]Ι***	J. IX, 257.
	Θ?	***ΜΕ***	Kopenhagen.
	Θ	***ΣΦ***	Beulé; J. IX, 263.
ΤΙΜΩ	***Ι***	***ΔΙ***	Beulé; J. IX, 263.
	[Ι]	***ΣΩ***	J. IX, 263.
	—	***ΜΕ***	Berlin (Prokesch).
ΑΙΣΧΙ	***Θ?***	***ΔΙ***	Coll. Photiades.
Svor. gibt J. IX, 257 ***ΑΙΣΧΡ,*** auf dem Ex. Prokesch habe ich ***ΑΙΣΧΙ*** gesehen (vgl. Beulé).	***Κ***	***ΔΙ***	J. IX, 257.
	Κ	***ΣΦ***	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΜΝΗΣΑΡ	*Κ*	*ΣΦ*	J. III, 173.
	Λ	*ΔΙ*	Beulé; J. IX, 263.
	Λ	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 263.
	Λ	*ΣΦ*	Beulé.
	Λ	*ΣΩ*	J. IX, 257; 263.
	Λ	*ΔΙ/ΣΩ*	J. IX, 263.
ΑΣΚΛΑ	*Μ*	*ΜΕ*	Beulé.
	Μ	*ΣΦ*	Berlin (Imhoof—Blumer); J. IX, 326 (*M* undeutlich).
	Μ	*ΣΩ*	Beulé; J. IX, 263 (*M* undeutlich).
	Μ ἢ Ν	*ΜΕ*	J. IX, 263.
	—	*ΔΙ*	Beulé.

ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ—ΜΝΑΣΑΓΟΡΑΣ Dionysios mit Thyrsos.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Λ	—	Bunbury (Num. Chron. 1881, 82).
[Λ]	*[ΖΩΠ]*	Berlin (Köhler).
Λ	*ΖΩΠ*	Coll. Photiades.

ΔΙΟΤΙΜΟΣ—ΜΑΓΑΣ Kein Beizeichen.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΝΙΚΟΔΗΜΟΣ	*Α*	—	J. IX, 257.
	Α	*ΜΕ*	Beulé.
	Α	*ΠΕ*	Beulé.
	Α	*ΣΟ*	Beulé; J. IX, 263.
	Α	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
ΧΑΡΙΝΑΥΤΗΣ	*Β*	*ΣΟ*	Beulé.
	Γ	—	J. IX, 263.
	Γ	*ΜΕ*	J. IX, 263.
	Γ	*ΠΕ*	Berlin (Prokesch).
	Γ	*ΣΦ*	J. IX, 326; Sammlung Rhusopulos.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΕΧΕΣΘΕΝΗΣ	*Δ*	*ΜΕ*	J. IX, 269.
	Δ	*ΠΕ*	Berlin (Fox; Beulé gibt keinen Amphorab.).
	Δ	*ΣΟ*	Beulé (Für diesen M. 3 gibt Beulé nur *Ζ* an; vgl. dazu Macdonald, Num. Chron. a. O.).
	Δ	*ΣΦ*	J. IX, 257 (*Δ* undeutlich); 263.
	Ε	*ΠΕ*	Berlin (Prokesch; Beulé gibt *Ζ*).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΝΙΚΩΝ	*Ε*	*ΠΕ*	Beulé.
	Ζ	*ΜΕ*	J. IX, 263.
ΑΠΟΛΛΩΝΙΔΗΣ	*Η*	*ΣΟ*	Beulé.
	Η	*ΣΦ*	Beulé.
ΚΑΛΛΙΑΔΗΣ	*Θ*	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 263.
	Θ	*ΠΕ*	Beulé; J. IX, 263.
	Θ	*ΣΦ*	Beulé.
ΔΙΟΝΥΣΙΟΣΚΕ	*Θ?*	*ΜΕ*	Coll. Photiades; J. IX, 326.
	Θ?	*ΣΟ*	J. IX, 263.
	—	*ΜΕ*	Beulé; Sammlung Rhusopulos.
	—	*ΣΦ*	J. IX, 263.
ΛΑΜΙΟΣ	*Θ*	*ΠΕ*	J. IX, 263.
	Ι	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΘΟΙΝΟΣ	*Κ*	—	Berlin (Löbbeke); Kopenhagen; J. IX, 254.
	Κ	*ΜΕ?*	Cat. Brit.
	Κ	*ΠΕ*	J. IX, 263.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	K	*ΣΦ*	J. IX, 263.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΗΡΑΚΛΕΟΔ	*Δ*	*ΠΕ*	J. IX, 263.
	Δ	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
	—	*ΠΕ*	Beulé.

ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ—ΑΙΣΧΙΝΗΣ Sitzende Sphinxe.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Η	*ΣΩ*	Beulé.
Μ	*ΣΩ*	J. IX, 326.
—	*ΔΙ*	Beulé.
—	*ΣΩ*	Beulé.

ΔΙΟΦΑ—ΔΙΟΔΟ Apollo.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
B	*[E]M*	Berlin (Fox).
Ι	*ΜΦ*	Beulé; Cat. Hunter.
Θ	*ΜΕ*	Beulé.
K	*ΕΥ*	Berlin (Prokesch; Beulé gibt keinen Amphorab.).

—	*EM[Φ]*	Berlin (Prokesch).
—	*EΦ*	Beulé; Berlin.
—	*ME*	Beulé.
—	*MEΦ?*	Beulé.
—	*MΦ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, wo irrig *NI* als Münzmarke).
—	*ΠPO*	Berlin (Prokesch).

ΔΩPOΘE—ΔIOΦ Vorderteil eines Löwen.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
———	*A*	*ΔI*	Beulé; Cat. Hunter; J. III, 174.
	[A]	*ME*	J. III, 174.
ΔIOKΛE	*B*	—	Cat. Brit.; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades); Berlin (Prokesch).
	B	*ΔI*	Beulé.
	B	*ΠE*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	—	*ΔI*	Beulé.
	—	*ME*	Berlin (Prokesch).
ΔHMHOYΛ	*Δ*	—	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades; J. IX, 267 *Δ* undeutlich).
	Δ	*ΣΦ*	Beulé; Cat. Brit.
	—	*ME*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΙΣΧΙΝΗΣ	***Η***	—	J. IX, 257.
	Η	***ΔΙ***	Beulé.
	—	***ΜΕ***	Beulé.
ΝΙΚΟΔΩ	***Η***	***ΔΙ***	Beulé; J. IX, 326 (***Η*** unsicher).
	—	***ΔΙ***	Beulé.
	—	***ΜΕ***	Beulé.
ΔΙΟΚ	***Κ***	—	Cat. Hunter; J. IX, 257.
(Svoronos gibt J. IX, 257 als M. 3 ***ΔΙΟΝΥ***).	***Κ***	***ΜΕ***	Beulé; J. IX, 257.
	Α	***ΣΟ***	Beulé.
	—	***ΜΕ***	Beulé.
ΧΑΡΜΙ	***Α***	—	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades); J. III, 174; Svor. gibt IX, 257 ein Ex. mit ***Α***, was wohl ***Α*** sein soll).
	Α	***Λ.Ε***	J. IX, 263.
	Μ?	—	Berlin (Prokesch).
	—	***ΔΙ***	Beulé.
	—	***ΣΦ***	Beulé.
ΑΝΤΙΛΟΧ	***Α ἡ Μ***	—	J. IX, 257.
	Μ	***ΔΙ***	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	M	*ME*	Beulé.
	M	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
	N	*ΣΦ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, wo irrig *Δ*?).
	—	*ΔI*	Beulé.

ΔΩΣΙΘΕΟΣ—ΧΑΡΙΑΣ Tyche.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΙΟΝ	*A*	*AΠ*	Berlin (Imhoof—Blumer).
	A	*ΠE*	Beulé.
	B	—	Beulé; J. IX, 254.
	B	*AΠ*	Beulé; J. III, 174.
	B	*ΠE*	Beulé.
	B	*ΣO*	Beulé; Berlin (Löbbeke); J. IX, 254.
NIKO	*B*	*AΠ*	J. IX, 257.
	B	*ΠE*	Berlin (Prokesch).
	Γ	*AΠ*	Beulé.
	Γ	*ME*	J. IX, 326.
	Γ	*ΠE*	Beulé.
	Γ	*ΣO*	Beulé (Berlin).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
ΔΙΟΝ	***Δ***	***ΑΠ***	J. IX, 257.
	Δ	***ΜΕ***	Beulé.
	Ε	***ΜΕ***	Beulé.
	Ε	***ΣΟ***	Beulé (Berlin).
	Η	***ΜΕ***	Beulé; Berlin.
	Θ	***ΠΕ***	Beulé (der dritte Magistratsname ist nicht sicher ***ΔΙΟ***).
ΓΛΑ (Beulé gibt ***ΑΡΙ***; Svoronos J. III, 170 . ***ΟΛ***).	***Ι***	***ΑΠ***	Beulé (Berlin).
	Ι	***ΠΕ***	Beulé (Berlin, Prokesch).
	Κ	—	J. III, 170.
ΧΑΙΡ	***Κ***	***ΑΠ***	Beulé.
	Κ	***ΣΟ***	Berlin (Prokesch).
	Κ	***ΣΩ***	Beulé.
	Λ	***ΑΠ***	Beulé.
	Λ	***ΣΟ***	Berlin (Beulé gibt als M. 3 ***ΣΑΜ***, ich habe jedoch ***ΧΑΙΡ*** gelesen).
	Μ	***ΜΕ***	Beulé.
ΣΑΜ (Dieser von Beulé gegebene M. 3 ist mehr als zweifelhaft).	***Λ***	***ΜΕ***	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΣΩΣΙ	*Δ*	*ΑΠ*	Berlin (Prokesch).
	M	—	Beulé.
	M	*ΣΟ*	Beulé.
	—	*ME*	Beulé.
———	*K*	*ΠΕ*	Arch. Z. 33, 163.
	Δ	*ΑΠ*	Cat. Brit.
	N	*ΣΟ*	Reinach, R. E. G. I, 399.

ΕΠΙΓΕΝΗΣ—ΞΕΝΩΝ Apollo Lykeios.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
B	*ΣΩ*	Cat. Brit.
—	*ΣΩ*	Beulé; J. IX, 326.
—	—	Beulé; Berlin (Prokesch).

ΕΠΙΓΕΝΗΣ—ΣΩΣΑΝΔΡΟΣ Adler.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΚΑΛΛΙΚΡΑ	*A*	—	Beulé.
	A	*ΔΙ*	Beulé; Coll. Photiades; J. IX, 291.
	A	*ME*	Beulé; Cat. Brit.
	A	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	—	*ΔI*	Beulé.
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
	Z	—	J. III, 174(ich bezweifle die Richtigkeit dieser Lesung).
MOΣXI	*B*	—	Beulé; Coll. Photiades.
	B	*ΔI*	J. IX, 291; Berlin (Löbbeke); Berlin (Köhler, wo *IΔ* statt *ΔI*).
	B	*ME*	Beulé; Cat. Brit.
	B	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΔI*	Beulé.
	—	*HPA*	Beulé.
	—	*ME*	Beulé.
EYMH	*Γ*	—	Beulé.
	Γ	*ME*	Beulé; Cat. Brit.; Sammlung Rhusopulos.
	Γ	*ΠP*	Beulé.
	Γ	*ΣΦ*	Beulé; Cat. Hunter.
	—	*ΔI*	Beulé.
	—	*HPA*	Beulé; Berlin (Prokesch); Coll. Photiades.
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΕΙΝΟΚ	*[Δ]*	—	J. IX, 263.
	Δ	*ΔΙ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Δ	*ΜΕ*	Beulé.
	[Δ]	*ΠΕ*	Coll. Photiades.
	Δ	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΗΛΙΟΔΩ	*Ε*	*ΔΙΟ*	Beulé.
	Ε	*ΗΡ*	Beulé.
	Ε?	*ΗΡΑ*	Cat. Brit.
	Ε	*ΜΕ*	Beulé.
	Ε	*ΠΡ*	Beulé; Coll. Photiades.
	Ε	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 326.
	Ε	*ΣΦΑ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΗΡΑ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
ΜΗΤΡΟΔΙ	Ι	—	Berlin (Prokesch).
(So nach einer Mitteilung von Svoronos).	Ι	*ΣΦ*	Berlin (Löbbeke).
	Η	—	Berlin (Prokesch).
	Η	*ΠΡΩ*	Beulé.
	—	*ΔΙ?*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	—	*ΠΡΩ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Berlin.
ANTIΓONO	*H?*	—	Cat. Brit.
	H?	*ME*	Beulé; Cat. Brit.
	Θ	*ME*	Kopenhagen.
	—	*ΔI*	Beulé.
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΠP*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΠΡΩ*	J. IX, 326.
	—	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
BOYΛAP	*B? [= Θ* oder *K]*	.. *E*	Coll. Photiades.
	I	*ΔI*	J. III, 174.
	I	*ME*	Beulé.
	I	*ΠΡΩ*	Beulé.
	I	*ΣΦ*	Beulé.
	ꓘ?	*ME*	Berlin (Prokesch; Beulé gibt keinen Amphorab.).
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΠYΘONI	*[K]*	*ΔI*	Berlin (Löbbeke).
	K	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 291.
	—	*ΔI*	Beulé.
	—	*ΠΡΩ*	Berlin (Prokesch).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΛΕΟΝΤΟΜΕ	*Α*	*ΔΙ*	Berlin (Köhler).
	Α	*ΜΕ*	Coll. Photiades.
	Α	*ΠΡ*	Beulé.
	Α	*ΠΡΩ*	Berlin.
	Α	*ΣΦ*	J. III, 174.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΠΑΜΦΙ	*Μ*	—	Cat. Brit.
	[Μ]	*ΜΕ*	J. IX, 326.
	Μ	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch); Coll. Photiades.
	—	*ΔΙ*	Berlin.
ΣΩΣΑΡΧ	—	*ΜΕ*	Beulé.

ΕΥΒΟΥΛΙΔΗΣ—ΑΓΑΘΟΚΛΗΣ Archaische Artemis.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΦΙΛΟ	*Α*	*ΣΦ*	Beulé.
	Α	*ΣΟ*	Beulé.
ΘΕΟΔΩ	*Α*	—	Beulé.
	Α	*ΜΕ*	Beulé.
	Α	*ΣΟ* od. *ΣΩ*	Cat. Brit.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	Α	*ΣΦ*	Beulé.
	Α	*ΣΩ*	Beulé (Ich hatte zuerst auf dem Berliner-Ex. *ΕΟΜ* gelesen. Bei nochmaliger Prüfung erwies sich *ΘΙΕΟΔΩ* als richtig); Berlin (Löbbeke).
	Α ἐπὶ *Β*	*ΣΟ*	Svor. J. IX, 257 u. Mitteilung.
ΛΥΣΙΠ	*Β*	—	Num. Chron. 1888, 95.
	Β	*ΣΟ*	J. III, 174.
	Β und *Γ*	*ΜΕ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Δ	*ΣΩ?*	Kopenhagen.
	—	*ΣΟ*	Beulé.
ΛΥΣΑ	*Α* oder *Δ*	—	J. III, 170.
ΛΧΕΛ?	*Δ*	—	Svor. (Mitt.).

ΕΥΜΑΡΕΙΔΗΣ—ΑΛΚΙΔΑΜ Triptolemos.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
ΘΟΙ	*Α*	*ΜΕ*	Beulé.
	Α	*ΣΟ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	A	*ΣΦ*	Beulé; J. III, 174.
	A	*ΣΩ*	Beulé; J. IX, 257.
	—	*ME*	Bunbury (Num. Chr. 1881. 87).
ΔΙΟΝ	*B*	*ME*	Beulé; J. IX, 263.
	B	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch).

ΕΥΜΑΡΕΙΔΗΣ—ΚΛΕΟΜΕΝ Triptolemos.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΙΟΝ	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΑΡΙΣ	*Γ*	—	Svor (Mitt.); Sammlung Rhusopulos.
	Γ	*ME*	J. IX, 263.
ΔΗΜΟ	*Δ*	*ME*	Berlin (Fox; Beulé gibt irrig *MENE* als M. 3); Berlin (Prokesch).
	Δ	*ΣΟ*	Beulé (Kopenhagen); Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	E	*ΣΦ*	Beulé.
	E	*ΣΩ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
AΣK	*Z*	*ME*	Beulé; Cat. Brit.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
MHTPO	*H*	*ME*	Beulé.
	H	*ΣΩ*	Beulé.
ΛEΩN	*Θ*	—	Beulé.
	Θ	*ΣO*	Beulé.
	Θ	*ΣΩ*	Beulé.
	I	*ME*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	I	*ΣO*	Beulé; J. III, 174.
	Λ	*ΣΦ*	Beulé.
APIΣ	*K*	*ΣΦ*	Beulé (Berlin, Prokesch).
ΠYPPI	*Λ*	—	J. IX, 263.
	M	*ME*	Beulé.
	M	*ΣO*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	M	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
TIMOK	—	*M]E*	J. IX, 263.

ΕΥΜΗΛΟΣ—ΘΕΟΞΕΝΙΔΗΣ Ares?

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A	—	Beulé.
A	*ΑΠ*	J. IX, 326.
A	*ΛΙ*	Beulé.
A	*ΕΠ*	Beulé.
K	*ΙΣΙ?*	Beulé (Cat. Hunter).
—	*ΑΠ*	Beulé.
—	*ΕΡ*	Beulé.

ΕΥΜΗΛΟΣ—ΚΑΛΛΙΦΩΝ Tyche.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΜΑ (Die Richtigkeit dieser Lesung kann bezweifelt werden).	*A*	*ΜΕ*	Beulé.
ΛΛΕΞ	*A*	—	J. IX, 257.
	A	*ΑΠ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades); J. IX, 257.
	Β ἐπὶ *A*	*ΣΟ*	J. IX, 263.
	Β	*ΣΟ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	B	*Σ[Ω]*	Berlin (Löbbeke); J. IX, 326 (*ΣΩ* sicher).
	Γ	*ΑΠ*	Beulé; J. IX, 269.
	Γ	*ΣΩ*	J. IX, 326.
	—	*ΜΕ*	Cat. Brit.
ΔΙΟΚΛ	*Δ*	*ΑΠ*	Beulé; J. IX, 326.
	Δ	*ΜΗ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	Δ	*ΣΟ*	Beulé.
	Ε	*ΑΠ*	Beulé; J. IX, 257.
	Ε	*ΜΕ*	Berlin; J. IX, 263.
	Ε	*ΣΩ*	J. IX, 263.
ΗΡΑ	*Ε*	*ΣΩ*	Beulé.
	Ζ	—	Verkaufskat. Egger 1906.
	Η	*ΑΠ*	Beulé.
	Η	*ΜΕ*	Beulé; J. III; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades); Berlin (Köhler).
	Η?	*ΣΟ*	Cat. Hunter.
	Η	*ΣΩ*	Beulé; J. IX, 263.
	Θ	*ΑΠ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Θ	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 257.
	Θ	*ΣΟ*	Beulé; J. IX, 258.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	I	—	J. IX, 258.
	I	*ΣO*	Beulé.
	K	*ME*	Beulé.
	K	*Σ[Ω]*	J. IX, 258.
	Δ	*ME*	Beulé.
	Δ	*ΣΦ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	M	*ME*	Beulé.
	M	*ΣO*	Beulé; Berlin (Löbbeke).

EYPYKΛEI—APIΛPA Drei Chariten.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΣΩKPΔ	*B*	—	J. IX, 258.
(Beulé gibt zwei Drachmen mit ⊥Ω als M. 3).	*B?*	*ΔI*	J. III, 174.
	B	*ΣΩ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
ANΔP	*B*	*ME*	Beulé (vgl. Anm.).
ΔIONY	*Γ*	—	Svor. (Mitt.).
	Γ	*ΣO*	J. III, 174 (nach einer Mitt. von Svoronos *Γ*, nicht *I*).
	—	*ΔI*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΙΠΠΟΝΙ	*Δ*	*ΔΙ*	Berlin (Prokesch).
	Δ	*ΜΕ*	Berlin (Köhler).
ΔΙΟΚΛ	*Ε*	*ΔΙ*	J. IX, 264; Beulé (dieser gibt ein unsicheres *Α*, wohl *Ė* sein soll).
	—	*ΣΟ*	Beulé.
ΣΑΤΥ	*Ζ*	—	Berlin.
	Ζ	*ΔΙ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, wo aber *Ζ* nicht gegeben wird).
	Ζ	*ΣΩ*	J. IX, 326.
	—	*ΜΕ*	Cat. Brit.
ΗΡΑΚΛΕΙ	*Α* ή *Β* = *[Θ]?*	*ΣΩ*	J. III, 174.
	Γ oder *Ε* = *[?]*	*ΣΩ*	Arch. Z. 33, 164.
	Η?	*ΔΙ*	Coll. Ward, London 1902.
	Η?	*ΣΟ* od. *ΣΩ*	Beulé (vgl. Macdon. Num. Chron. 1899, 299).
	Θ	*ΜΕ*	J. IX, 264; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades); Bunbury (Num. Chron. 1881, 87); Berlin (Prokesch).
	Θ	*ΣΩ*	Cat. Coll. Cafrae 1894.
	Ι	*ΣΩ*	J. IX, 264.
	—	*ΜΕ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΦΑΝΟΚΡΙ	*Θ*	*ΣΩ*	J. IX, 264.
	I	*ΔΙ*	Beulé.
	I	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΜΕ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΞΕΝΟΚΡΑ	*Δ?*	*ΜΕ*	Arch. Z. 33, 164.
	Κ	*ΔΙ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΑΡΧΙΠ ΚΙ	*Μ*	—	Arch. Z. 33, 165.
(Auf einem Ex. der Sammlung Rhusopulos *ΚΙΩ*).	*Μ*	*ΔΙ*	J. IX, 264.
	Μ	*ΜΕ*	Beulé.
	Μ?	*ΣΟ?*	Arch. Z. 33, 165 (Weil gibt *Η?*),
	Μ	*ΣΩ*	Sammlung Rhusopulos.
ΚΑΛΛΙ	*Ν*	—	Svor. (Mitt.).
	Η ἢ *Ν*	*ΔΙ*	J. IX, 264.
	Ν	*ΜΕ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87); Beulé (vgl. Macdonald, Num. Chron. 1899, 286 und Weil, Berl. Phil. Woch. 1880, 632).
	[Ν]	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΜΕ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
ΑΛΕΞΑΝ	—	—	Beulé.

ΖΩΙΛΟΣ—ΕΥΑΝΔΡΟΣ Biene.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Κ ΛΕΟ Ι.ΕΝ	***Β***	***ΣΦ***	Beulé.
ΣΩΚΡΑΤ	***Γ***	***ΜΕ***	Beulé; Cat. Brit.
	Γ	***ΣΦ***	Beulé.
	Κ	***ΣΦ***	J. IX, 264.
	Ν	***ΜΕ***	Berlin (Fox; vgl. Weil, Berl. Phil. Wochenschr. 1889, 632).
	—	***ΠΕ***	Beulé.
ΛΥΣΙΜΕΝ (Vgl. Folg.)	***Γ***	***ΜΕ***	J. IX, 326.
ΛΥΣΙΠΠ	***Ι*** = ***[Γ]***	***ΣΟ***	Beule (vgl. Anm.)
	Γ	***[Σ]Ω***	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
ΚΛΥ (***Κ*** unsicher, wahrscheinlich nur ***ΛΥ***).	***Γ***	—	J. IX, 258 (Drachme).
ΜΕΝΩΝ (Ich lese auf dem Ex. in Berlin ***ΜΕΝΝΟ***).	***Δ***	***ΣΟ***	Berlin.
	Δ	***ΣΦ***	Beulé.

M 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΕΙΝΙ	*Ε*	*ΣΟ*	J. IX, 264.
	—	*ΣΟ*	Beulé.
ΑΝΤΙΣΘΕ	*Ζ*	*ΣΩ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
ΑΣΚΛΗΠΙ	*Ζ ἐπὶ Ε*	*ΣΟ*	Beulé (vgl. Anm.); Berlin (Köhler).
	Η	*ΣΦ*	Beulé.
ΠΟΛΥΚΡΑΤ	*Η*	*ΜΕ*	Berlin (Beulé gibt *Θ* als Amphorab.); Berlin (Prokesch).
	Η	*ΣΦ*	J. IX, 264.
ΖΩΙΛΟΣ	*Θ*	*ΜΕ*	J. III, 174; Berlin (Löbbeke).
	Θ	*ΣΟ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87); Berlin (Prokesch); Kopenhagen.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΘΕΟΞΕΝ	*Θ*	*ΠΕ*	Berlin (Prokesch).
	Ι	*ΣΦ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	Ι	*ΣΩ*	J. IX, 259.
	Ж	*. Δ*	J. IX, 258.
	Κ?	*ΜΕ*	J. IX, 326.
	Κ?	*ΣΦ*	Kopenhagen.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΚΡΙΤΩΝ	*Κ*	*ΣΟ*	Beulé.
	Κ	*ΣΦ*	Beulé.
	Μ	*ΣΦ*	Kopenhagen (vgl. Beulé).

ΗΡΑΚΛΕΙΔΗΣ—ΕΥΚΛΗΣ Beflügelte Nike.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΤΙΜΑΡ (So ist der Name nach Svoronos J. IX, 258 statt *ΔΗΜΑ* zu lesen).	*Α*	*ΑΠ*	Berlin (Prokesch); J. IX, 258.
	Β	—	Svor. (Mitt.).
ΔΙΟΝΥΣΟΓ	*Β*	—	J. IX, 258.
	Β	*ΜΕ*	Beulé; Berlin (Imhoof—Blumer); J. III, 174.
	Β	*ΣΟ*	J. IX, 264.
	Β	*ΣΩ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Γ	—	Coll. Photiades.
	Γ	*ΑΠ*	Beulé.
	Γ	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 264.
	Γ	*ΣΟ*	Beulé.
	Γ	*ΣΦ?*	J. IX, 264.
	Γ	*ΣΩ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΣΚΛΗΠΙ	*Β*	—	Beulé.
	Β	*ΣΟ*	Beulé.
	Γ	*Λ.Ε*	Beulé; Cat. Brit.; J. III, 174.
	—	*ΑΠ*	Beulé.
ΑΡΙΣΤΑΙ	*Δ*	*ΑΠ*	Beulé.
	Δ	*ΣΩ*	Beulé.
ΧΑΡΜΙΔ	*Δ*	*ΣΟ*	Beulé.
	Δ	*ΣΩ*	Beulé; Berlin (Köhler).
	Ε	*ΑΠ*	Cat. Brit.
	Ε	*ΜΕ*	Beulé.
	Ε	*ΣΟ*	Beulé.
	—	*ΑΠ*	Beulé.
ΑΡΙΣΤΩΝ	*Ε?*	*ΑΠ*	Kopenhagen.
	Ε	*ΜΕ*	Beulé.
ΜΟΣΧΙΩΝ	*Ζ*	*Λ.Ε*	Beulé.
	Ζ	*Σ[Ω?]*	J. IX, 264.
ΣΩΣΙΚΡ	*Ζ*	*ΑΠ*	Beulé; J. III, 174.
	Ζ	*ΜΕ*	Cat. Brit.; Berlin (Prokesch).
	Ζ	*ΣΟ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	Z	*ΣΩ*	Beulé.
	H	*ΑΠ*	Beulé; J. IX, 258.
	H	*ME*	Beulé.
BAKXI	*I*	*ΑΠ*	Beulé.
	K	—	Beulé.
	K	*ME*	Beulé.
	K	*ΣΩ*	J. IX, 327.
	Λ	*ΣΟΛ*	Beulé.
	Λ	*ΣΩ*	Beulé; Arch. Z. 33, 164.
ΔΗΜΟΣΘ	*K*	*ΑΠ*	Beulé.
	Λ	*ME*	J. IX, 264.
ΔΙΟΚ	*Λ*	—	Arch. Z. 33, 164.
	Λ	*ΣΩ*	Beulé.
	M	*ΣΟΛ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	M	*ΣΩ*	Beulé.
	N	*Λ.E*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87); Coll. Photiades (wo *H*).
	Λ	*ME*	Beulé (Prokesch).

ΗΡΑΚΛΕΩΝ—ΗΡΑΚΛΕΙΔΗΣ Haupt eines Adlers.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Δ	—	Beulé (Cat. Brit.).

ΘΕΜΙΣΤΟ—ΘΕΟΠΟΜΠΟΣ Schiffsschnabel mit Trophäe.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΦΙΛΩΝΙ	*Α*	*ΔΙ*	Berlin (Löbbeke).
	Α	*ΜΕ*	Bunbury (Num. Chr. 1881, 87).
	Α	*ΣΩ*	Beulé.
ΑΠΟΛΛΟΦΑ	*Β*	*ΔΙ*	Beulé; J. III, 174.
	Β	*ΜΕ*	J. IX, 264.
	Β	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΣΟ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Cat. Hunter.
ΜΕΝΟΙ	*Γ*	*ΔΙ*	Beulé; J. IX, 264.
	Γ	*ΜΕ*	Beulé.
	Γ	*ΣΩ*	Beulé.
	Δ	*ΣΦ*	Berlin (Löbbeke); J. IX, 264.
	Ε	—	Svor. (Mitt.).
	—	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΘΕΟΔΩΡ	*E*	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
	Z	*ME*	J. IX, 264; Berlin (Beulé gibt *E* als Amphorab.).
ΘΕΟΓΕΝ	*Σ?*	*ΔΙ*	Cat. Brit.
	Z	*ΠΕ*	J. III, 174.
	Z	*ΣΦ*	J. IX, 258.
ΛΥΣΑΝΙ	*H*	*ΔΙ*	Beulé.
	H	*ME*	Beulé.
	Θ	*ΣΦ*	J. IX, 264.
ΔΗΜΗΤΡ	*Θ*	*ΣΦ*	J. IX, 265.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΑΡΙΣΤΟ	*I*	*ME*	Cat. Brit.; J. IX, 258.
	I	*ΠΕ*	J. IX, 264; Beulé.
	K	*ΔΙ*	Beulé.
	K	*ME*	J. IX, 264.
	K	*ΠΕ*	Berlin (Imhoof—Blumer).
	—	*ΔΙ*	Beulé.
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΠΕ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΙΟΝΥΣΙ	*[M]*	—	J. IX, 264.
	M	*ME*	Kopenhagen; J. IX, 264.
	M	*ΠE*	J. IX, 258.
	—	*AN* od. *AM*	Coll. Photiades.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

ΘΕΟΔΟΤΟΣ—ΚΛΕΟΦΑΝΗΣ Kein Beizeichen.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΗΜΟΣ	*A*	*AΠ*	Beulé.
	A	*ME*	Beulé.
	A	*ΣO*	Beulé; Berlin (Prokesch); Coll. Photiades.
	B	*ME*	Beulé.
	B	*Σ[O]*	Berlin (Beulé gibt nur *ΣΦ*).
ΣΩΤΑΣ	*B*	—	J. IX, 258; Berlin (Löbbeke).
	B	*AΠ*	Beulé; Berlin; Berlin (Löbbeke); Sammlung Rhusopulos.
	B	*ME*	Beulé; Berlin (Köhler).
	B	*ΣO*	Berlin (Prokesch).
	B	*ΣΩ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
	Γ	ΑΠ	Beulé; J. III, 175.
	Γ	ΜΕ	Beulé.
	Γ	ΣΟ	Beulé.
	Γ	ΣΩ	Beulé.
	Δ ἐπὶ Γ	ΣΟ	J. IX, 258.
	Δ	ΜΕ	Beulé; J. IX, 327.
	Δ	ΣΩ	Beulé.
	—	ΑΠ	Beulé.
	—	ΜΕ	Beulé.
ΔΩΡΟΘ	Δ	—	Beulé.
	Δ	ΑΠ	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Δ	ΜΕ	Beulé; J. IX, 327.
	Δ	ΣΩ	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	ΠΕ	Beulé.
ΠΛΑΤΩΝ	Δ	—	J. IX, 258; 265.
	[Δ]	ΣΟ	Beulé (Beulé gibt Α, das jedoch Δ sein muss).
	—	ΣΩ	Beulé.
ΕΠΙΜΑΧ	Ε	ΑΠ	Beulé.
	Ε	ΜΕ	Beulé.
	Ε	ΣΟ	Berlin (Prokesch).
	Ζ	—	Berlin (Köhler).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	—	*ΑΠ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΛΥΣΙΠΠ	*Ζ*	*ΑΠ*	J. IX, 265.
	Ζ	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 327.
	Ζ	*ΣΟ*	Beulé; J. IX, 265.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΜΟΥ[Σ]ΑΙ	*Ζ*	*ΑΠ*	Kopenhagen.
	—	*ΣΟ*	Beulé (vgl. Anm.).
ΠΟΥΠΛΙ	*Η*	*ΑΠ*	Beulé; Cat. Brit.
(Auch *ΠΟΠΛΙ*)	*Η*	*ΣΟ*	Beulé.
	Η?	*ΣΩ*	Cat. Brit.
	Θ	*ΣΟ*	Beulé.
	Θ	*ΣΩ*	Beulé (Berlin, Prokesch).
	Ι	*ΣΟ*	Beulé; J. IX, 327.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
	ΙΒ = (⊢Θ)?	—	Coll. Photiades.
ΔΙΟΝΥ	*Κ*	*ΣΩ*	Beulé.
	Λ	*ΑΠ*	Beulé.
	Λ	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).
	Μ	*ΣΟ*	J. IX, 327.
	--	*ΑΠ*	Beulé.

ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ—ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ[1])

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
—	—	Svor. (Mitt.).

ΘΕΟΦΡΑ—ΣΩΤΑ Beflügelter Blitz.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΗΡΑΚΛΩΝ	*Α*	—	Berlin (Prokesch); J. III, 174.
	Α	*ΜΕ*	J. III, 175.
	Α	*ΣΦΑ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΦΙΛΗΜ	*Β*	—	Verkaufskat. Hirsch (XVIII); J. III, 175; IX, 258.
	Β	*ΜΕ*	Beulé.
	Β	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	Β	*ΣΩ*	Beulé; Cat. Brit.
ΕΥΚΛΗΣ	*Γ*	*ΣΩ*	Beulé.
ΠΟΛΥΚΛΗ	Ι	—	Beulé; J. IX, 258.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

[1]) Unediert.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΠΟΛΛΩ	*H*	—	Svor. (Mitt.).
ΛΑΙΝ	*Θ*	*ΣΩ*	Berlin (Köhler).
(So ist der Name zu lesen, nicht *ΛΑΜ*, wie bei Beulé und Cat. Hunter; Svoronos gibt J. IX 258 eine Drachme mit *ΛΑ*).	—	*ME*	Beulé.
	—	—	Cat. Hunter; J. IX, 258 (Drachme).
ΑΡΙΣΤ	*I*	—	Svor. (Mitt.).
	—	—	J. III, 175.
ΑΜΦΙΚΡ	*K*	*ME*	Beulé.
	K	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
ΝΙΚΟΚ	*M*	*ME*	Beulé.
ΦΑΛΛΑΙ	*N?*	*ME*	Berlin (Prokesch).
(Beulé gibt irrig *ΦΑΛΛΑΙ*).	*N*	*ΣΩ*	Weil, Berl. Phil. Woch. 1889, 632 (Köhler, Berl. Sitz. Ber. 1896, 1096, 1).
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΠΕΙΣΩΝ	—	*ΣΦ*	Cat. Brit.
ΗΓΗΜΩ	—	*ME*	J. IX, 265.

ΙΚΕΣΙΟΣ—ΑΣΚΛΗΠΙΑΔΗΣ Lorbeerkranz.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΧΡΥΣ	*Α*	—	J. III, 170; Berlin (Löbbeke).
	Α	*ΜΕ*	Verkaufskat. Egger 1906.
	Α	*ΠΕ*	Beulé.
ΤΕΙΣ	*Β*	—	Beulé; J. IX, 254.
	Β	*ΜΕ*	Beulé.
	Β	*ΜΗ*	Beulé.
	Β	*ΠΕ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Β	*ΣΟ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	Γ	*ΑΠ*	Beulé.
	Γ	*ΠΕ*	Beulé.
	Δ	—	J. IX, 254.
	Ε	*ΑΠ*	Beulé.
	Ε	*ΠΕ*	Beulé.
	—	*ΜΕ*	Coll. Photiades.
ΘΕΟ	*Ζ*	—	Beulé.
	Ι	*ΜΕ*	Kopenhagen; Cat. Hunter.
	Ζ	*ΠΕ*	Berlin (Köhler).
	Η	*ΑΠ*	Beulé.
	Θ	—	Beulé.
	Κ	*ΠΕ*	Beulé.
	Μ	*ΜΕ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
———	—	*Π[P?]*	Beulé.
	I	—	Berlin (Löbbeke, Drachme).

ΚΑΛΛΙΜΑΧΟΣ—ΕΠΙΚΡΑΤΗΣ Triptolemos.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Δ	*HPA*	Cat. Brit.
—	—	Berlin (Prokesch).

ΚΑΡΑΙΧ—ΕΡΓΟΚΛΕ Schiffsschnabel.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
TIMO	*A*	—	Beulé; J. IX, 258.
	A	*ME*	Beulé.
	A	*ΣΦ*	Berlin (Köhler).
	A?	*ΣW*	Berlin (Prokesch).
	—	*ME*	Beulé.
ΘΕΜΙ	*B*	*ME*	Beulé; J. III, 175; Berlin (Prokesch); Coll. Photiades.
	Γ?	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΣΦ?*	Cat. Hunter.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
MENA	*Γ*	*ΣΦ*	Coll. Photiades.
	—	*ME*	Beulé.
EYΔH	*Δ*	*ME*	Beulé; J. III, 175.
	Δ	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch); Coll. Photiades.
	Δ	*ΣΩ*	Beulé; Sammlung Rhusopulos.
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
KΔEOM	*E*	—	Berlin (Löbbeke).
	E	*ME*	Beulé.
	E?	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
AΠOΔ	*Σ*	—	Coll. Photiades.
	Z	*ME*	Beulé.
	Σ	*ΣO*	J. III, 175.
XΔI	*H*	*ME*	Beulé.
	H	*ΣΦ*	Beulé; J. III, 175.
	H	*ΣΩ*	Beulé; Coll. Photiades.
	Θ	*ME*	Cat. Brit.; Berlin (Köhler).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	Θ	*ΣΦ*	Beulé.
	Θ	*ΣΩ*	Beulé.
	I	*ΔI*	Beulé.
	I	*ΣΩ*	J. IX, 327.
	—	*ΔI*	Beulé.
ΔIOΦ	*I*	*ME*	Beulé.
	I	*ΣΦ*	Beulé.
ΦEIΔI	*K*	—	Beulé.
	K	*ME*	Berlin (Beulé gibt *ΠE*).
	K	*ΣΦ*	Beulé.
	K	*ΣΩ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΔIONY	*Λ*	*ΣΦ*	Beulé; J. III, 175 (*Λ* undeutlich).
	Λ	*ΣΩ*	Beulé.
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Berlin (Löbbeke).
ΔIOME	*M*	*ME*	J. III, 175; Berlin (Prokesch; *M* unsicher).
	M	*ΣΩ*	Beulé.
	—	*ME*	Coll. Photiades.

ΚΛΕΟΦΑΝΗΣ—ΕΠΙΘΕΤΗΣ *Βαίτυλος.*

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
E	*ΔΙ*	Berlin (Prokesch).
K	—	Beulé.
K	*ΔΙ*	Beulé.
K	*EY*	Beulé.
K	*ΙΣΙ*	Cat. Brit. (Beulé gibt irrig *ΣΩ* als Münzmarke).
M	*ΙΣΙ*	Cat. Hunter (vgl. Beulé, Anm.); Cat. Brit.
N	*ΔΙ*	J. IX, 254.
N	*ΙΣΙ*	Beulé (Cabinet de Gotha; vgl. Macdonald, Num. Chron. 1899, 288).
--	*ΙΣΙ*	Cat. Brit.; Berlin (Löbbeke).
—	—	Beulé.

ΚΟΙΝΤΟΣ—ΚΛΕΑΣ Roma von Nike bekränzt.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΣΩΣΤΡΑ	*A*	*ΑΠ*	Beulé.
	A	*EP*	Berlin (Löbbeke).
	A	*ΠΡ*	Berlin (Löbbeke).
ΠΛΕΙΣΤΙΑΣ	*B*	*ΔΗ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	—	—	Arch. Z. 33, 164.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΙΟΝΥΣΙ	*Γ*	*ΔΗ*	Kopenhagen.
	Γ	*ΔΙ*	Beulé.
	Γ	*ΠΡ*	Bunbury. (Num. Chron. 1881, 87); Berlin (Prokesch).
ΦΙΛΩΤΑΔΗΣ	*Δ*	*ΔΗ*	Berlin (Löbbeke); Berlin (Köhler).
	Δ	*ΠΡ*	J. IX, 269.

ΚΟΙΝΤΟΣ—ΧΑΡΜΟΣΤ[Ρ]Α Zwei Kornähren

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Δ	—	Berlin (Löbbeke).
Δ	*ΑΠ*	Berlin (Köhler; vgl. Köhler, Berl. Sitz. Ber. 1896, 1095).
—	—	Beulé (Berlin Prokesch).

ΚΤΗΣΙ—ΕΥΜΑ Nike.

Amphora-buchstabe	Münzmarke[1]	Publikation oder Museum
Α	*ΠΡ*	Beulé.
Β?	—	Coll. Photiades.

[1]) Diese befindet sich bald unter der Amphora, bald links im Felde.

B?	*ΕΜΦ*	Berlin (Imhoof—Blumer).
Δ	*ΠΡ*	Beulé.
E	*ΜΕΝΕ*	Beulé.
Σ	*ΕΜΦ*	Berlin.
Z	*ΜΕ*	Beulé.
[H]	*ΠΡ*	Berlin (Köhler).
Θ	*ΠΡ*	Beulé.
K?	*ΕΜΦ*	Berlin; Berlin (Löbbeke).
K	*ΠΡ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
Λ	*ΠΡ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
M	*ΕΜΦ*	Berlin (Prokesch).
M	*ΜΕ*	Beulé.
Μ	*ΠΡ*	Beulé.
N	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch; vgl. Weil, Berl. Phil. Wochenschr. 1889, 632 ff,).
—	*ΕΜ*	Arch. Z. 33, 163.
—	*ΕΜΦ*	Beulé; J. IX, 265.
—	*ΕΝ*	J. IX, 265.
—	*ΕΝΦ*	Cat. Hunter.
—	*ΕΥ*	Beulé; Cat. Brit.; J. IX, 258, 265.
—	*ΜΕ*	Berlin; J. IX, 258.
—	*ΝΕ*	Sammlung Rhusopulos.
—	*ΠΡ*	Beulé; J. III, 175; IX, 258, 265.

ΛΕΥΚΙΟΣ—ΑΝΤΙΚΡΑΤΗΣ Artemis und Demeter mit Fackeln.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
—	*ΔΙ*	Beulé.

ΛΥΣΑΝ—ΓΛΑΥΚΟΣ Cicade.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΙΕΡΩ	*Α*	—	Beulé.
	Α	*ΜΕ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΝΙΚΩΝ	*Β*	*ΜΕ*	Beulé.
	Β	*ΣΦ*	Cat. Brit.
	Β	*ΣΩ*	Beulé.
ΑΘΗΝΟΔΩ	*Γ*	*ΜΕ*	J. IX, 265.
	Γ	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΜΕ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΚΛΕΟΦΑΝ	*Δ*	—	Beulé.
	Δ	*ΜΕ*	Beulé.
	Δ	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Δ	*ΣΩ*	J. III, 175.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΜΕΝΕΔ	*Ε*	—	Beulé.
	Ε	*ΜΕ*	J. III, 175; IX, 265; Berlin (Löbbeke); Coll. Photiades.
	Ε	*ΣΦ*	Berlin; Berlin (Prokesch); J. IX, 265 (*Ε* undeutlich).
	Ε	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch); J. IX, 265; Cat. Brit.
ΑΘΗΝΟΒΙ	Ι?	—	Berlin (Prokesch).
	Ζ	*ΜΕ*	Beulé.
	Ζ	*ΣΦ*	Beulé.
	Ι	*ΣΟ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades); Sammlung Rhusopulos.
	Ι	*ΣΦ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	—	*ΜΕ*	J. IX, 265.
ΔΑΜΩΝ	*[Η]*	*ΣΦ*	J. IX, 265.
	Η	*ΣΩ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΦΙΛΟΚΡΑ	*Θ*	—	Cat. Brit.; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades); J. IX, 258 (*Θ* undeutlich).
	[Θ]	*ΜΕ*	J. IX, 265; Beulé (Prokesch).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
	Θ	*ΣΦ*	Beulé.
	Θ	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch); Cat. Hunter.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
NIKOΔΩ	*K*	*ME*	Beulé; J. III, 175.
	K	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 265.
NIKANΩP	*Δ*	—	Verkaufskat. Hirsch (XI).
	Δ	*ME*	Beulé; J. IX, 265: Berlin.
	Δ	*ΣO*	Beulé.
	Δ	*ΣΦ*	Beulé.
	Δ	*ΣΩ*	Berlin; J. IX, 265; Cat. Brit.

ΛYΣANΔPOΣ—OINOΦIΛOΣ Mohnkopf und Kornähren.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A	—	Berlin (Köhler).
A	*EP*	Beulé.
B ἐπὶ *A*	*IΣI*	J. IX, 291.
B	*ΔI*	Beulé.
B	*EP*	Beulé.
H	*ΔI*	Beulé.

Κ	*ΕΡ*	Berlin.
Λ	*ΔΙ*	Cat. Hunter.
—	*ΔΙ*	Beulé.

ΜΕΝΕΔ—ΕΠΙΓΕΝΟ Asklepios.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΘΕΟΦΡ	*Α*	*ΓΑ*	Berlin (Köhler).
	Α	*ΗΡ*	Beulé.
	—	*ΓΑ*	Beulé.
ΦΙΛΟΘ	*Β*	*ΓΑ*	Beulé.
	Γ	*ΣΩ*	Beulé; J. III, 175.
	—	*ΓΑ*	Coll. Photiades.
ΔΙΟΔΟ	*Β*	*ΗΡ*	J. IX, 265.
	[Ε]? = Β	—	Arch. Z. 33, 164.
	—	*ΓΑ*	Kopenhagen.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΟΦΕΛΟ	*Δ*	*ΓΑ*	Beulé.
	Δ	*ΗΡ*	Cat. Brit.
	Δ	*ΣΩ*	Beulé; J. IX, 265.
ΣΩΦ	Ι	—	Coll. Photiades.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΕΠΙΓΟ	[Ι]	—	Cat. Brit.
	Ι	*ΔΙ*	Beulé.
	Ι	*ΗΡ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΝΙΚΟΓΕΝ	*Η*	*ΗΡ*	Beulé.
	Θ ἐπὶ Η	*ΜΕ*	J. IX, 327.
	Θ	—	Berlin (Fox).
	Θ?	*ΗΡ*	Berlin (Prokesch).
	Θ	*ΜΕ*	Beulé.
	Θ	*ΣΦ*	Beulé.
ΛΥΣΑΝ	*Ι*	—	Coll. Photiades; Cat. Brit. (undeutlich).
	Ι	*ΗΡ*	Beulé.
	[Ι]	*ΜΕ*	J. IX, 265.
	Ι	*ΣΦ*	Beulé.
ΑΛΕΞΑ	*Κ*	—	Cat. Brit.
	Κ	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 265 (*Κ* undeutlich).
	Κ	*ΣΦ*	Beulé.
ΕΥΡΥΚ	*Λ*	—	Berlin (Köhler).
	Λ?	*ΜΕ*	Berlin (Löbbeke).
	—	—	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
APIΣTE	*M* oder *N*	*ME*	Berlin (Prokesch); Berlin (Löbbeke).
	M oder *N*	*ΣΦ*	Beulé (Cat. Brit.; vgl. Reinach, R. Et. G. I 399).

MENEΔHMOΣ—TIMOKPATHΣ Sitzende Demeter mit Kornähren und Scepter.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
˥	*ΣΦ*	Cat. Brit.
Δ	—	J. IX, 327.
M	*ΣΦ*	Beulé.
—	*ΣΦ*	Beulé.

MENNEAΣ—HPΩΔHΣ Dreigestaltige Hekate.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Σ	*ΔA*	J. IX, 299.

MENTΩP—MOΣXIΩN Harmodios und Aristogeiton.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A oder *A*	*EP*	Beulé; Cat. Brit.
B	*EP*	Beulé.

Δ	*H[?]*	Beulé.
E	*ΔI*	Beulé.
H	*ΔI*	Beulé; Cat. Hunter.
K	*ΔI*	Beulé.
K	*IΣI*	Beulé.
Λ	*ΑΠ*	Beulé.
Λ	*ΔI*	Beulé.
Λ	*ΠΕ*	Beulé.
M	—	Beulé.
M	*ΔI*	Beulé.
M	*ΣΩ*	Beulé.

ΜΗΤΡΟΔΩΡΟΣ—ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ Traube.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΝΤΙΦΑΝΗΣ	*A*	—	Beulé.
	A	*ΑΠ*	Beulé.
	A	*ΜΕ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	A	*ΣΟ*	Beulé; Sammlung Rhusopulos; J. IX, 327.
	A	*ΣΦ*	J. IX, 265.
ΕΡΜΟΓΕΝΗΣ	*A?* und *B*	*ΣΟ*	Berlin (Prokesch).
	B	—	J. III, 175.
	B	*ΠΕ*	Berlin (Prokesch); Coll. Photiades; J. IX, 265.
	B	*ΣΦ*	Beulé.

ΜΗΤΡΟΔΩΡΟΣ—ΔΗΜΟΣΘΕΝ Traube.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΠΥΡΡΟΣ	*Γ*	*ΠΕ*	Beulé; J. IX, 265.
	Γ	*ΣΟ*	Beulé; J. IX, 265.
	Γ	*ΣΦ?*	J. IX, 265.
	˥	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
ΚΑΛΛΙΦ	*Δ?*	*ΠΕ*	J. IX, 265.
	Δ	*ΣΟ*	Berlin (Prokesch).
	Ε	*ΜΕ*	J. IX, 259.
	—	*ΣΟ*	Beulé.
ΑΡΧΙΑΣ	*[Ε]*	*ΜΕ*	Beulé.
	Ε	*ΠΕ*	Beulé.
	Ε	*ΣΟ*	J. IX, 265.
	Ε	*ΣΩ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΑΡΙΣΤΟΔΗ	*[Ζ]*	—	J. IX, 259.
	Ζ	*ΜΕ*	J. IX, 265.
	[Ζ]	*ΠΕ*	Berlin (Löbbeke).
	Ζ	*ΣΟ*	Beulé; J. III, 175.
	Ζ	*ΣΦ*	J. IX, 265; Sammlung Rhusopulos.
	—	*ΜΕ*	Berlin.
	—	*ΣΟ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
ΕΥΚΛΗΣ	*Η*	*ΠΕ*	Coll. Photiades.
	Η	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 266.
	Η	*ΣΩ*	Coll. Photiades.
ΚΑΛΛΙΣ	*Η*	—	Cat. Coll. Warren.
	Η	*ΜΕ*	J. IX, 259; 327.
	Η	*ΠΕ*	J. IX, 266.
	[Η]	*ΣΟ*	Kopenhagen.
	Θ	—	Beulé.
	Θ	*ΜΕ*	Beulé.
	Θ	*ΣΦ*	J. IX, 266.
ΕΥΚΡΑ	*Ι*	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).
	Ι	*ΠΕ*	J. IX, 266.
	Ι	*ΣΟ*	Coll. Photiades.
	Ι	*ΣΦ*	J. IX, 327.
ΘΕΟΦΙ	*Κ*	*ΜΕ*	Beulé; J. IX, 266; Berlin (Prokesch).
	Κ	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
ΦΙΛΟ	*Λ*	*ΠΕ*	J. IX, 266.
ΣΜΙΚΥΘ	*Μ*	*ΜΕ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87); J. IX, 266.

M. 3	Amphorabuchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	M	*ΠΕ*	Beulé; J. III, 175; Berlin (Prokesch).
	M	*ΣΟ*	Coll. Photiades.
	—	*ΣΟ*	Beulé.

ΒΑΣΙΛΕ ΜΙΘΡΑΔΑΤΗΣ—ΑΡΙΣΤΙΩΝ Stern zwischen Halbmonden.

Amphorabuchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Α	—	Bunbury (Num. Chr. 1881, 85).
Β	*ΕΠΙ*	Beulé.
Α oder *Δ*	—	Arch. Z. 33, 165.
Σ	*Ε[Ρ]?*	Cat. Hunter.

ΜΙΚΙΩΝ—ΕΥΡΥΚΛΕΙ Dioskuren.

M. 3	Amphorabuchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΡΙΣΤΟ	*Α*	*ΜΕ*	Beulé.
	Α	*ΣΦ*	Beulé.
	Α	*ΣΩ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΜΕ*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΣΚΛΗ	*B*	*ME*	Beulé; Berlin (Köhler).
	B	*ΣO*	Beulé.
	B	*ΣΩ*	Beulé.
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΣO*	Coll. Photiades.
	—	*ΣΦ*	Kopenhagen.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΔΙΟΚΛΗΣ	*Γ?*	*ΣΦ*	Coll. Photiades; Berlin (Prokesch).
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΒΟΥΚΑΤΤΗΣ	*Δ*	*ME*	Coll. Photiades; Cat. Brit. (undeutlich).
	Δ	*ΣΦ*	Beulé.
	Δ	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch).
ΣΩΚΡΑΤΗΣ	*E*	—	J. III, 175; Revue Numismatique 1885, 19.
	E	*ME*	Cat. Brit.; Berlin.
	E	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Köhler); Berlin (Prokesch).
	E	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΣΦ*	Beulé; Coll. Photiades.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΠΑΡΑ	Z	ME	Beulé; Cat. Brit.
	Z	ΣΦ	Beulé; J. III, 175; Berlin (Prokesch).
	—	ME	Beulé.
	—	ΣΦ	Beulé.
ΕΥΑΝ	[Η]?	—	Berlin (Löbbeke).
	H	ME	Beulé; Berlin (Prokesch).
	H	ΣΟ	Beulé; J. III, 175; Coll. Photiades.
	H	ΣΦ	Beulé.
	[H]	ΣΩ	Berlin (Löbbeke); Berlin (Köhler).
	—	ME	Beulé.
ΔΗΜΟ	Θ	ME	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	Θ	ΣΟ	Berlin (Prokesch); Coll. Photiades.
	Θ	ΣΦ	Beulé; J. IX, 291.
	—	ME	Beulé.
ΓΟΡΓΙΠ	Θ?	ΣΦ	Berlin.
	Θ?	ΣΩ	Cat. Hunter (vgl. Beulé).
	I	—	J. IX, 259.
	I	ME	J. III, 175; Berlin (Löbbeke); Coll. Photiades.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	I	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	I	*ΣΩ*	J. IX, 327.
	[I]	*ΣΩ*	Cat. Brit.
	—	*ME*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΣO*	Beulé; Berlin (Köhler).
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΑΡΕΣΤΟΣ	*K*	—	Beulé.
	K	*ME*	Beulé.
	K	*ΣΦ*	Beulé; Cat. Brit.; Coll. Photiades; Berlin (Prokesch); J. IX, 327.
	K	*ΣΩ*	Berlin (Löbbeke).
	Δ	—	Svor. (Mitt.).
	M? (od *Δ*)	*ΣΩ*	Berlin.
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

MIKI—ΘΕΟΦΡΑ Nike mit Viergespann.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Γ	—	Beulé; Coll. Photiades.
Δ	*ME*	Beulé.
E	*AP*	Beulé.

H	—	Beulé.
H	*AP*	Bunbury, Num. Chron. 1881, 87.
H	*ΣΩ*	Beulé.
Δ	*ΣΩ*	Cat. Brit.
M	—	Berlin (Löbbeke, Drachme).
M	*ME*	Beulé.
M	*MH*	Berlin (Löbbeke).
M	*ΣΩ*	Beulé.
—	*AΠ*	J. IX, 266.
—	*AP*	Beulé.
—	*ME*	Beulé; Coll. Photiades.
—	*MH*	Beulé.
—	*ΣΩ̇*	Beulé.

MIKI—ΘE Προτομὴ Ἡλίου.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
—	—	J. IX, 266.

MNAΣEAΣ—NEΣTΩP Kerchnos.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Γ	*EP*	Beulé.
Γ	*Σ[Φ?]*	Berlin.

Γ	*ΣΤ[Ε]*	Coll. Strozzi 1907.
Δ	*ΕΡ*	Beulé.
Ε	*ΕΡ*	Beulé.
Σ	*ΕΡ*	Beulé.
Θ	*ΕΡ*	Kopenhagen.
Μ	*ΕΡ*	Berlin (Löbbeke); J. IX, 327.
—	*ΕΡ*	Beulé.

ΝΕΣΤΩΡ—ΜΝΑΣΕΑΣ Hirsch.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Α	—	Beulé.
Α	*ΑΠ*	Beulé.
Α	*ΕΡ*	Beulé.
Α	*ΣΩ*	Beulé.
Β	*ΣΩ*	Beulé.
Ε	*ΑΠ*	Beulé.
Ε	*ΣΦ*	Beulé; Cat. Hunter.
Ε	*ΣΩ*	Beulé.
Ζ	*ΕΡ*	Beulé.
Ζ	*ΙΣ[Ι]*	Cat. Hunter.
Ζ	*ΣΩ*	Beulé.
Η	*ΕΡ*	Beulé.
Κ	*ΑΠ*	Beulé.
Κ	*ΕΡ*	Cat. Hunter.

A	*AΠ*	J. IX, 255.
A	*ΔI*	Beulé.
A	*IΣ[I]*	J. IX, 327; Sammlung Rhusopulos.
N	*AΠ*	Beulé.
N	*EP*	Beulé.
N	*IΣ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, wo aber *N* fehlt).

NIKHTHΣ—ΔIONYΣIOΣ Gorgohaupt.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔHMO	*A*	*MH*	Sammlung Rhusopulos.
	A	*ΠE*	Beulé; Berlin.
	A	*ΣΩ*	Beulé.
	B ἐπὶ *A*	*AΠ*	J. IX, 255.
	B ἐπὶ *A*	*MH*	Svor. (Mitt.).
	B	*MH*	Beulé; Cat. Brit.
	B	*ΣO*	J. IX, 255.
	B ἢ *Γ*	*ΣO*	J. III, 175.
	Γ	*ΠE*	Beulé; Berlin.
	Γ	*ΣO*	Beulé.
MENE	*Γ*	—	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΡΟΜΟ	Γ	ΑΠ	Beulé.
	Γ	ΜΗ	Beulé.
	Γ	ΣΟ	Beulé; J. IX, 327.
	—	ΑΠ	Beulé.
ΚΛΕΙ	Γ ἐπὶ Δ	ΠΕ	J. III, 175.
	Δ	ΜΗ	Beulé.
	Ε	—	Svor. (Mitt.).
	—	ΑΠ	Beulé.
ΓΛΑΥ	Δ	—	Berlin.
	Δ	ΑΠ	J. IX, 327.
	Δ ἐπὶ Γ	ΠΕ	Svor. (Mitt.).
	—	—	Beulé.
ΘΡΑ	Ε	—	J. III, 170.
	Ε	ΣΟ	Cat. Brit. (Der Katalog gibt ΚΙ als M. 3, was sicherlich ΘΡΑ sein soll).
	Ζ	ΑΠ	Berlin; Berlin (Löbbeke).
	Ζ	ΣΟ	J. III, 175.
	Η	—	Berlin (Prokesch).
	Η	ΜΗ	Berlin.
ΞΕΝΟ	Η	—	Beulé.
	[Η]	ΑΠ	Berlin (Köhler).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	H	*MH*	Beulé; J. III, 175; Coll. Photiades.
	H	*ΠE*	Beulė; Berlin; Arch. Z. 33, 163.
	H	*[ΣO]*	Sammlung Rhusopulos.
	Θ	*AΠ*	Beulė.
	Θ	*ME*	Beulé.
	—	*MH*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΠE*	Berlin (Imhoof—Blumer); J. IX, 259.
EMBI	*Θ*	*MH*	Beulé.
	Θ	*ΠE*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87); J. IX, 327.
	Θ	*ΣO*	Beulė.
	I	—	Svor. (Mitt.).
	K	*ΠE*	Berlin (Prokesch).
	K	*ΣΩ*	Berlin.
	Λ	*[A]Π*	Berlin.
	M	—	Berlin.
	M	*AΠ*	Beulé.
	M	*MH*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	M	*ΠE*	J. III, 175.
	M	*ΣO*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulė.

ΝΙΚΟΓΕΝΗΣ—ΚΑΛΛΙΜΑΧΟΣ Stephanephoros oder kein Beizeichen.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΠ	***Α***	***ΣΟ***	Beulé.
	Γ	***ΕΡ***	Coll. Photiades.
	Δ	***ΑΝ***	J. IX, 327.
	Ε	***ΣΟ***	Beulé.
	Ζ	***ΕΡ***	Berlin (Prokesch).
ΝΙΚΗΤΗΣ	***Ι***	***ΣΦ***	Beulé; J. IX, 291.
ΚΑΛΛΙΘΕΟΣ	***Κ***	***ΔΙ***	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	Λ	***ΣΦ***	Beulé.
	Λ	***[ΣΤ]***	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	—	***ΣΦ***	Beulé.
ΑΝΔΡΕΑΣ	***Λ***	***ΣΦ***	Beulé.
	Μ	***ΔΙ***	Berlin (Prokesch; vgl. Weil, Ath. Mitt. VI, 338); Beulé.
	Μ	***ΠΕ***	Beulé.
	Μ	***ΣΦ***	Beulé.

ΞΕΝΟΚΛΗΣ—ΑΡΜΟΞΕΝΟΣ Dreizack und Delphin.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Α	*ΑΠ*	Beulé; Berlin.
Α	*ΠΕΡ*	Beulé.
Β	—	Beulé.
Γ	—	Arch. Z. 33, 164.
Γ	*ΑΠ*	Berlin.
Γ	*ΑΡ*	Beulé.
Δ	*ΠΕΡ*	Beulé.
Δ	*ΠΡ*	Beulé.
Ε	*ΑΠ*	Beulé; Cat. Brit.; Sammlung Rhusopulos; J. IX, 327.
Ε	*ΑΡ*	Beulé.
[Ε]	*ΑΡΡ*	Beulé; Cat. Brit.
Ε	*ΠΕΡ*	Beulé; Cat. Hunter.
Ε	*ΠΡ*	Beulé.
Ζ	—	Beulé; Berlin (Löbbeke).
Ζ	*ΑΠ*	J. III, 175.
Ζ	*ΑΡ*	Berlin.
Η?	*ΑΡ*	Cat. Brit.
Θ	—	Beulé.
Θ	*ΑΠ*	Beulé; Cat. Hunter.
Θ	*ΑΡ*	Beulé; Berlin.
Θ	*ΔΙ*	Beulé.
Θ	*ΠΕΡ*	Beulé; Cat. Hunter; Berlin.

Κ	*ΑΠ*	Beulé; J. IX, 327.
Κ	*ΔΙ*	Beulé.
Κ	*ΠΕΡ*	Beulé.
Κ	*ΠΡ*	Beulé.
Λ	*ΑΡ*	Berlin.
Λ	*ΔΙ*	Beulé.
Λ	*ΠΕΡ*	Beulé; Cat. Hunter; Berlin.
Λ	*ΠΡ*	Berlin (Prokesch); Coll. Photiades.
Μ	*ΑΠ*	Berlin.
Μ	*ΠΕΡ*	Beulé.
Μ	*ΠΡ*	Arch. Z. 33, 164.
—	*ΑΡ*	Beulé.

ΞΕΝΟΚΛΗΣ—ΑΡΜΟΞΕΝΟΣ Geringelte, emporgerichtete Schlange.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Α	*ΑΠ*	Berlin (Köhler).
Γ	*ΑΠ*	Cat. Hunter.
Γ	*ΔΗ*	Beulé.
Γ	*ΠΕ*	Beulé; Cat. Montagu.
Γ	*ΣΟ*	Beulé.
Δ	*ΔΗ*	Beulé.
Ε?	*ΠΕ*	Cat. Brit.
Ζ	*ΠΕ*	Cat. Hunter.

Θ	*ΣΟ*	Beulé.
I	*ΔΗ*	Coll. Photiades.
Λ	*ΣΟ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
—	*ΑΠ*	Beulé.
—	*ΔΗ*	Beulé.
—	*ΔΙ*	Beulé.
—	*ΠΕ*	Beulé.
—	*Σ[Ο]*	Beulé (Berlin, Prokesch).

ΞΕΝΟΚΛΗΣ—ΑΡΜΟΞΕΝΟΣ Sitzende Roma.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A	*ΑΠ*	Beulé.
A	*ΑΠΟ*	Beulé.
B	*ΑΡ*	Beulé.
B	*ΔΑ*	Berlin.
Γ	*ΔΑ*	Berlin (Löbbeke).
Γ	*[ΠΕ]?*	Beulé.
Δ	*ΑΠΟ*	Berlin.
Δ	*ΣΤ[Ε]*	Beulé (Berlin, Prokesch).
E	*ΑΠ*	Cat. Coll. Warren.
E	*ΑΡ*	Berlin (Prokesch).
E	*ΔΙ*	Berlin (Prokesch).
E	*ΣΤΕ*	Beulé.
Z	*ΑΡ*	Beulé.
Z	*ΣΤ[Ε]*	Berlin (Prokesch).
H	*ΣΤΕ*	Berlin.

ΞΕΝΟΚΛΗΣ—ΑΡΜΟΞΕΝΟΣ Σύμβολον ἀνέκδοτον.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
--	—	J. IX, 327 (Drachme).

ΠΑΝΤΑΚΛΗΣ—ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Nackter Heros.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
B?	*ΔI*	Köhler (Berl. Sit. Ber. 1896, 1094; findet sich nicht mehr in der Sammlung Köhler im Berliner-Münzkabinet).
H	*ΔI*	J. IX, 327; Sammlung Rhusopulos.

ΠΟΛΕΜΩΝ—ΑΛΚΕΤΗΣ Dreifuss.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΘΕΟΔΟΤΟΣ	*A*	*ME*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	A	*ΣΩ*	J. III, 175; Sammlung Rhusopulos.
	—	*ME*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΣΟ*	Beulé.
	—	*Σ[?]*	Cat. Brit.
	—	*ΣΩ*	Coll. Photiades.
ΠΑΤΡΩΝ	*[A* und*] B*	*ΣΦ*	Berlin (Fox).
	B	*ME*	Berlin (Prokesch); J. IX, 265.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	B	*ΣO*	Coll. Photiades.
	B	*ΣΦ*	Beulé; Cat. Brit.
	B	*ΣΩ*	Beulé; Cat. Brit.; Berlin (Imhoof—Blumer).
	—	*ME*	Beulé; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades, wo irrig *ΠE*).
ΔHMH	*B?*	*ΣΩ*	Berlin (Prokesch).
	Γ	*ME*	Beulé.
	Γ	*ΣO*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	Γ	*ΣΦ*	J. III, 175.
	—	*ΣΦ*	Coll. Photiades.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΔIONYΣOΔΩ	*Δ*	—	Beulé.
	Δ	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 266.
	—	*ME*	Coll. Photiades.
	—	*ΣO*	Beulé.
ΑΠΟΛΛΟΔΩ	*E*	—	Svor. (Mitt.).
	—	*ME*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	—	*ΣO*	Coll. Photiades
	—	*ΣΦ*	Beulé; J. III, 175.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΥΚΙ	Ι̲	*ΜΕ*	Beulé.
	Ι̲?	*ΣΦ*	Beulé.
	Ζ	*Σ[Ω]*	Berlin (Prokesch).
	—	*ΜΕ*	Beulé.
ΤΙΜΩΝ	*Η*	*ΜΕ*	Beulé; Coll. Photiades.
	Η	*ΣΩ*	Berlin (Fox).
	[Ν]	*ΣΦ*	J. III, 175.
	Ν	*ΣΩ*	Beulé (vgl. Macdon. Num. Chron. 1899, 286 f.).
	—	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
ΑΡΙΣ	*[Δ]?*	*ΣΦ*	Coll. Photiades.
	[Θ]	—	Berlin (Prokesch).
	[Θ]	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
	Θ	*ΣΩ*	Beulé.
ΕΥΔΙ	*Θ?*	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
	Ι	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).
	Ι	*ΣΦ*	Beulé; Coll. Photiades; Cat. Brit. (unsicher).
	—	*ΣΦ*	J. IX, 259.
ΔΩΡΟ	*Κ*	—	Coll. Photiades.
	Κ	*ΜΕ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	[K]	*ΣΦ*	Berlin (Gansauge).
	K	*ΣΩ*	Beulé; Cat. Brit.
	—	*ΣΦ*	Beulé.

ΠΟΛΥΧΑΡΜ—ΝΙΚΟΓ Caduceus.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΦΑΝΟΚΛΕ	*Α*	*ΜΕ*	Revue Num. 1885, 19.
	—	*Μ[Ε]*	Berlin (Prokesch).
ΔΗΜΟΣΘΕ	*[Β]*	—	J. IX, 259.
	Β	*ΠΕ*	J. IX, 259.
	Β	*ΣΦ*	Beulé.
	—	*ΔΙ*	Sammlung Rhusopulos.
ΦΙΛΟΔΟ (oder *ΦΙΛΟΔΩ*).	*Γ*	—	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87, Dr.).
	Γ	*ΜΕ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	—	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).
ΑΠΟΛΛΩΝΙΔ	*Δ*	—	J. III, 175.
	Δ	*ΔΙ*	Beulé.
	Δ	*ΜΕ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ	*E*	*ΔΙ*	Beulé.
ΘΕΜΙΣΤΟΚ-ΛΗΣ	[Ι]	—	Berlin (Prokesch).
	Ι	*ΔΙ*	Beulé; Berlin (Löbbeke); Coll. Photiades.
	Ι	*ΜΕ*	Beulé.
	Ι	*ΣΦ*	Berlin (Gansauge).
	—	*ΔΙ*	Beulé; Berlin (Köhler).
	—	*ΜΕ*	Beulé; Coll. Photiades.
ΚΑΡΑΙΧΟΥ	*K*	*ΣΦ*	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87).
	—	*ΜΕ*	Berlin (Löbbeke).
ΠΡΟΤΙΜ	*Δ*	—	Svor. (Mitt.).
	Δ	*ΔΙ*	Berlin (Prokesch).
	Δ oder *M*	*ΜΕ*	Berlin.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΔΩΡΟΘΕ	[*M*]	*ΔΙ*	Berlin (Prokesch).
ΙΕ	—	—	J. III, 176.

ΣΩΚΡΑΤΗΣ—ΔΙΟΝΥΣΟΔΩ Delischer Apollo.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΠΟΛΛΟΦΑ	***A***	***ΣΦ***	Beulé.
	A	***ΣΩ***	Beulé; Berlin (Prokesch).
ΖΩΙΛΟΣ	***B***	***ME***	Beulé; Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	B	***MH***	Beulé.
	B	***ΣO***	Beulé; Berlin (Fox); J. IX, 266.
	B	***ΣΦ***	Cat. Brit.
	B	***ΣΩ***	Berlin (Prokesch).
	—	***ΣO***	Beulé.
ΜΟΥΣΑΙ	***Γ***	***ΣΦ***	J. IX, 266.
ΑΡΙΣΤΟΣ	***Δ***	***ΣO***	Kopenhagen.
	Δ	***ΣΦ***	Beulé; J. IX, 266.
	Δ	***ΣΩ***	Beulé; J. IX, 266.
ΑΘΗΝΙ	***Δ***	***ΣΩ***	J. III, 177; Revue Num. 1885, 20.
	E	***ME***	Berlin (Löbbeke); J. IX, 259.
	E	***ΣΦ***	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87); Berlin (Prokesch); Berlin (Löbbeke).
	E	***ΣΩ***	J. IX, 259.
	H	***ΣΦ***	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΑΠΟΛΛΩΝΙ	Ε?	ΣΦ	Cat. Brit.
	Ε	ΣΩ	J. IX, 266.
	Ζ	ΜΕ	J. III, 177.
	—	ΣΩ	Berlin (Prokesch).
ΠΡΩΤΟΜ	Η	ΣΦ	J. IX, 266.
	—	ΣΦ	Beulé.
	—	ΣΩ	Beulé.
ΑΣΚΛΑΠΟΣ oder ΑΣΚΛΑ-ΠΩΝ	Θ	—	Beulé; J. IX, 266.
	Θ	ΣΟ	Beulé; J. III, 177.
	Θ	ΣΦ	Beulé; J. IX, 259.
	—	ΣΟ	Beulé.
	—	ΣΦ	Beulé.
ΑΧΑΙΟΣ	Ι	—	J. III, 177.
	Ι	ΣΟ	Berlin (Prokesch).
	Ι	ΣΩ	J. IX, 266.
	—	ΣΦ	Beulé.
ΑΡΤΕΜΩΝ	Κ	ΜΕ	Beulé; J. IX, 266; Sammlung Rhusopulos.
	Κ	ΣΟ	Beulé; J. IX, 259; 266.
	Κ	ΣΩ	J. IX, 266.
	Α ἐπὶ Κ	ΣΦ	J. IX, 266.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΕΡΜΟΚΡΑ	*Κ*	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).
	Μ	*ΣΟ*	Beulé; Kopenhagen; Berlin (Prokesch).
	Μ	*ΣΦ*	J. IX, 327.
	Μ	*ΣΩ*	J. IX, 259.
ΑΘΗΝΑΙ	*Α*	*ΜΕ?*	J. IX, 266.
	Α	*ΣΟ*	J. IX, 327; Sammlung Rhusopulos.
	Α	*ΣΩ*	J. IX, 266; Berlin (Prokesch).
	[Μ]	*ΣΦ*	Berlin.

ΣΩΤΑΔΗΣ—ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ Βάκχος.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Β ἐπὶ Α	*ΔΙ*	J. IX, 255.
Ε	*ΔΙ*	Beulé.
Ε	*ΜΕ*	Beulé.
Ζ	*ΔΙ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
—	*ΔΙ*	Beulé.
—	—	Beulé; Berlin (Löbbeke).

ΤΙΜΑΡΧΟΥ—ΝΙΚΑΓΟ Anker und Stern.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΩΡΟΘΕ	*A*	*ME*	Berlin (Prokesch).
	A	*ΣΦ*	Num. Chron. 1898, 28; J. IX, 266.
	E?	*ΣΦ*	Beulé; Arch. Z. 33, 164.
	—	*ΣΦ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
ΜΝΑΣΙΚ	*B*	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 266.
	—	*ME*	Beulé.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΑΜΦΙΚΡΑΤΙ	*Γ?*	*ME*	Beulé (Cat. Hunter).
	Γ	*ΣΦ*	Beulé (Fox).
	—	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch).
ΣΩΣΙΓΕ	*Δ*	*ME*	Berlin (Löbbeke).
	Δ	*ΣΦ*	Beulé.
	—	—	Bunbury (Num. Chron. 1881, 87; Drachme).
ΛΥΣΙΑ	I	*ME*	Beulé.
	[Z]	*ΣΦ*	Beulé (Prokesch).
ΑΡΧΕΣ	*H*	—	Beulé; J. III, 177.
	H	*ΣΦ*	Beulé; J. IX, 259 (unsicher).
	—	*ME*	Berlin (Köhler).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
MENANΔΡΟΣ	*Θ*	*ΜΕ*	Beulé.
	[I]	—	Berlin (Prokesch).
ΚΛΕΩΝ	*I*	*ΣΦ*	Berlin (Löbbeke = Coll. Photiades).
	[I?]	*ΣΦ*	J. IX, 266.
ΦΑΝΟΚΛΕ	*Λ*	*ΜΕ*	Beulé.
	Λ	*ΣΦ*	Beulé.
ΑΝΤΙΟΧΟΣ	*Κ*	—	Svor. (Mitt.).
	[Κ]	*ΜΕ*	Berlin (Köhler).
	Κ	*ΣΦ*	Sammlung Rhusopulos.
	—	*ΣΩ*	Beulé.

ΤΙΜΟΣΤΡΑΤΟΣ—ΠΟΣΗΣ Dionysios mit Maske und Thyrsos.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΙΟΝ	*Β*	—	Cat. Brit.; Berlin (Löbbeke).
	Β	*ΠΕ*	Beulé.
	Β	*ΣΟ*	Beulé.
ΕΡΜΑ	*Γ*	*ΑΠ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Γ	*ΜΕ*	Beulé; Berlin (Löbbeke).
	Γ	*ΣΟ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
MHT	*Δ*	*ΠΕ*	Beulé.
ΔΑΧ	*E*	—	Beulé.
	E	*ΑΠ*	Beulé.
	E	*ME*	Beulé.
	E	*ΣΟ*	Beulé.
	Z	*ME*	Berlin.
	Z	*ΠΕ*	Berlin (Prokesch).
ΝΑΥ (Sehr unsicher. Ich lese auf dem Ex. der Sammlung Beulé in Petersburg *ΚΝΥ*).	*Z*	*ΠΕ*	Beulé.
ΔΕΥ	*H*	—	Berlin (Löbbeke); J. IX, 255.
	H	*ME*	Berlin.
	H	*ΠΕ*	Beulé.
	H	*ΣΟ*	Beulé.
ΔΑΜ	*Θ*	*ME*	Beulé.
	Θ	*ΠΕ*	Arch. Z. 33, 163; Kopenhagen.
ΑΙΣ	*I*	—	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum.
ΑΡΙΣ	*Ι ἢ Κ*	*ΣΟ*	J. IX, 327.
	--	*ΑΠ*	Beulé.
ΕΚ (Unsicher)	*Κ*	*ΜΕ*	Beulé.
	Κ	*ΣΟ*	Cat. Brit.
ΑΠΟΛ	*Μ ἐπὶ Λ*	*ΜΕ*	Svor. (Mitt.).
	Μ ἐπὶ Λ	*ΠΕ*	Svor. (Mitt.).
	Μ	—	Beulé.
	Μ	*ΑΠ*	Beulé.
	Μ	*ΜΕ*	Beulé.
	Μ	*ΠΕ*	J. IX, 327; Beulé.
	Ν	—	Coll. Photiades.
	Ν	*ΑΠ*	Berlin (Prokesch).

ΤΡΥΦΩΝ—ΠΟΛΥΧΑΡΜΟΣ Dreigestaltige Hekate.

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
—	—	Münchner Sitz. Ber. 1904, 190 (vgl. J. IX, 299.

ΦΑΝΟΚΛΗΣ—ΑΠΟΛΛΩΝΙΟΣ Artemis mit Fackeln.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΤΙΜΟΚΡΑΤΗΣ	**Α**	—	Beulé.
	Α	**ΜΕ**	Berlin (Köhler).
	Α	**ΣΟ**	Beulé.
	Α	**ΣΩ**	Beulé.
	Α	Σ[?]	J. IX, 260.
ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΣ	**Β**	**ΜΕ**	Num. Chron. 1903, 322.
	Β	**ΣΦ**	Berlin (Prokesch).
	Β	**ΣΩ**	Beulé.
ΣΩΣΤΡΑΤΟΣ	**Γ**	**ΜΕ**	Berlin (Prokesch).
	Δ	**ΣΩ**	Beulé.
ΒΑΚΧΙΟΣ	**Δ**	**ΜΕ**	Kopenhagen; J. IX, 267.
	Δ	**ΣΟ**	Berlin (Imhoof—Blumer).
	Δ	**ΣΦ?**	Cat. Hunter.
	Ε	**ΣΩ**	Beulé.
ΑΛΕΞΑΝ	**Ζ**	**ΣΟ**	Berlin (Prokesch).
	Η	**ΣΩ**	J. IX, 327.
ΘΕΟΔΩΡΟΣ	[**Η**]	**ΣΟ**	J. IX, 267.
	Η	**ΣΦ**	Beulé.
	Η	**ΣΩ**	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΕΙΡΗΝΑΙΟΣ	Θ	ΣΦ	Kopenhagen; J. IX, 267.
	Θ	ΣΩ	Beulé (B. gibt einen M. 3 *ΕΙΒ* an, was ohne Zweifel *ΕΙΡ* gewesen ist).
ΦΙΛΙΝΟΣ	Ι	ΜΕ	Beulé; J. IX, 260.
ΑΣΚΛΑΠΩΝ	Κ	ΜΕ	Beulé.
	Κ	ΣΟ	Beulé; Cat. Hunter.
ΣΤΡΑΤΙΟΣ	Κ	ΣΩ	Cat. Brit.
	Λ	ΜΕ	Beulé.
	Λ	ΣΟ	Beulé.
	Λ	ΣΦ	Beulé; Cat. Brit.; J. IX, 260.
	Μ	ΣΦ	J. IX, 327.
	—	ΣΘ	Beulé.
ΣΛΤ	Λ	—	Svor. (Mitt.).
ΦΙΛΟΘΕΟΣ	Μ	—	Berlin (Prokesch).
	Μ	ΜΕ	Berlin (Prokesch).
	Μ	ΣΟ	J. IX, 265.
	Μ	ΣΦ	J. IX, 266.

ΦΙΛΟΚΡΑΤΗΣ—***ΗΡΩΔΗΣ*** **Bärtiger Dionysios mit Kantharos und Thyrsos.**

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
A	*HPA*	Beulé; Cat. Brit.
A	*HPA*	Beulé; Berlin (Löbbeke; vgl. Z. f. N. 21, 261).
—	*HPA*	Beulé.
—	*HP*	Beulé.

ΦΙΛΟΚΡΑΤΗΣ—***ΚΑΛΛΙΦΩΝ*** **Nike mit Kranz und Palm.**

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
Z?	*ΣΩ*	Cat. Brit.
—	*ΣO*	Beulé.
—	—	Beulé.

XAPI—HPA **Hahn mit Palm.**

Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
M?	*KT*	Berlin (Prokesch).
N	—	J. IX, 311.
N	*HPA*	Beulé.
—	*EY*	Beulé.
—	*ΤΩ*	Auktionskat. der Sammlung Prowe (1904).
—	*KT*	Beulé.

—	*KTH*	Beulé.
—	*ME*	Beulé.
—	*MH*	Beulé.
—	*ΠP*	Beulé.
—	*ΠPO*	Berlin (Prokesch).

XAPINAYTHΣ—APIΣTEAΣ Artemis mit zwei Fackeln.

M 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
NIKA	*A*	*ME*	Beulé (Beulé gibt irrig *A* für diesen M. 3); Berlin (Prokesch); J. IX, 267.
	A	*ΣO*	Berlin (Fox); Cat. Brit.
	A	*ΣΦ*	Coll. Photiades; J. IX, 267.
	A	*ΣΩ*	J. IX, 267.
	—	*ΣΦ*	Beulé.
ΔIONYΣOΔΩ	*B ἐπὶ A*	*ΣΦ*	J. IX, 267.
	B	—	Beulé.
	B	*ME*	J. IX, 267; Beulé.
EYΔHMOΣ	*Γ*	*ΣO*	J. IX, 267.
	Γ	*ΣΩ*	Beulé.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΙΑΣΩΝ	*Δ* ἐπὶ *Γ*	*ΣΦ*	Berlin (Köhler).
	Δ ἐπὶ *Γ*	*ΣΩ*	J. IX, 267.
	Δ	—	Berlin (vgl. Beulé); J. III, 170.
	Δ	*ΣΟ*	Berlin (Prokesch).
ΗΡΑΚΛΕΙ	*Ε*	*ΜΕ*	Beulé; Berlin (Prokesch).
	Ε	*ΣΟ*	J. IX, 260.
	Ε	*ΣΩ*	Beulé.
ΑΠΟΛΛΟΔΩ-ΡΟΣ	*Ζ* od. *Σ*	*ΣΦ*	Berlin (Prokesch; vgl. Beulé); J. III, 177; Berlin (Löbbeke).
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΕΠΙΤΙ	*Ζ*	—	Beulé.
	Σ	*ΜΕ*	J. IX, 267.
	[Ζ]	*ΣΟ*	J. IX, 267.
	Σ	*ΣΦ*	J. IX, 267.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΛΥΚΙΣ	*Η*	—	J. IX, 267.
	Η	*[ΔΙ]*	Berlin (Prokesch).
	Η	*[Σ]Ο*	J. IX, 267.

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
ΔΙΟΝΥΣΠ.Δ	*Η* ἐπὶ *Θ*	*ΔΙ*	J. IX, 267.
	Η ἐπὶ *Θ*	*ΣΩ*	J. IX, 267.
	Θ	—	Cat. Hunter.
	Θ	*ΣΟ*	Berlin (Prokesch).
	Θ	*ΣΩ*	J. IX, 291.
ΕΠΙΓΟ	*Ι*	—	Cat· Brit.; J. IX, 260.
	Ι	*ΔΙΟ*	Cat. Brit.
	Ι	*ΜΕ*	Beulé.
	Ι	*ΣΟ*	Beulé.
	Ι	*ΣΩ*	Beulé.
	—	*ΣΩ*	Beulé.
ΑΝΔΡΙΣΚΟΣ	*Κ*	*ΜΕ*	Beulé (Berlin).
	Λ	*ΣΩ*	Coll. Photiades
ΘΕΟΞΕ	*Κ* ἐπὶ *Λ*	*ΜΕ*	J. IX, 260 (Svor. Mitt.).
	Λ	*ΔΙ*	Beulé.
	Ν	*ΣΩ*	Beulé, vgl. Reinach, R. Et. Gr. I 399.
ΚΗΦΙΣΟΔ	*Μ*	—	Berlin.
	Μ ἢ *Ν*	*ΔΙ*	J. IX, 267.
	Μ	*ΜΕ*	Berlin (Prokesch).

M. 3	Amphora-buchstabe	Münzmarke	Publikation oder Museum
	A	ΣΦ	Beulé (Paris; vgl. Macdon. Num. Chron. 1899, 286 f.; ich bezweifle jedoch die Richtigkeit dieser Lesung).
	—	*ΔI*	J. IX, 267.
	—	*ME*	Beulé.

Inhaltsübersicht.[1]

---

[1]) Mit römischen Ziffern werden die Seiten des in Bd. XLIX erschienenen Teiles angegeben.

Berichtigungen.

S.	I	Z.	2	v. o.	statt:	vielen	lies:	viele.
„	II	„	12	„ „	„	Helbig	„	Habich.
„	III	„	1	„ „	„	*Britisch*	„	*British.*
„	XII	„	9	v. u.	„	*Δηλοῦ*	„	*Δήλου.*
„	XLVIII	„	15	„ „	„	*Λυσίθεος*	„	*Λυσιάδης.*
„	LVI	„	6	„ „	„	Head	„	Hill.
„	LXII	„	13	„ „	„	*ιογε(*	„	*Διογε(.*
„	6	„	12	„ „	„	*ΔΩΡΟΘΘΕ*	„	*ΔΩΡΟΘΕ.*
„	8	„	16	„ „	„	gewiese	„	gewisse.
„	20	„	15	„ „	„	dieser Serien	„	der zwei ersten Serien.
„	24	„	9	v. o.	„	Beulé angegeben hat	„	Beulé richtig angegeben hat.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L 1906—1907. N:o 2.

Analogien zwischen Gliedern der Pyroxen- und Feldspat-Gruppen und über die Perthitstrukturen.

Von

W. Wahl.

In einer kürzlich veröffentlichten Untersuchung über kalkarme monokline Pyroxene[1]) ist gezeigt worden, dass es innerhalb der Pyroxenfamilie eine Gruppe giebt, die ihrer chemischen Zusammensetzung nach zwischen den Pyroxenen der Diopsid-Hedenbergitreihe sowie den diopsidischen Augiten einerseits und den Eisen- und Magnesiametasilikaten anderseits steht. Die optischen Eigenschaften dieser „Enstatitaugite" stimmen mit denen, die sich theoretisch aus Mischungen der Diopsid-Hedenbergite und diopsidischen Augite einerseits, und den Mg-Fe-Metasilikaten anderseits ergeben, überein. Von Mg-Fe-Metasilikaten, die der Pyroxengruppe angehören, giebt es zwei Reihen, nämlich die s. g. rhombischen Pyroxene und die in den Chondriten vorkommenden, polysynthetisch verzwillingten, monoklinen Pyroxene mit relativ kleinem Auslöschungswinkel, die auch mehrmals synthetisch dargestellt worden sind. Für diese habe ich, mit bezug auf ihren relativen Mg-Fe-Gehalt, die Namen „Klinoenstatit", „Klinobronzit" und „Klinohypersthen" vorgeschlagen. In den rhombischen Pyroxenen sowohl wie in den Klinoenstatiten hat die optische Axenebene eine Lage, die senkrecht ist zu derjenigen bei

---

[1]) „Die Enstatitaugite", eine Untersuchung über monokline Pyroxene mit kleinem Winkel der optischen Axen und niedrigem Kalkgehalt. Helsingfors 25. Mai 1906 und Tschermaks Min. u. Petr. Mitteil. XXVI H. 1 u. 2.

den kalkreichen Pyroxenen, und dies würde die sehr charakteristischen kleinen Axenwinkelwerte der Zwischenglieder bedingen. Praktisch ist es ziemlich einerlei, welche von diesen beiden Reihen man als die Mg-Fe-reichen Endkomponenten annimmt, denn beide unterscheiden sich sowohl in kristallographischer wie in optischer Hinsicht nur sehr wenig von einander.

Als ich meine Untersuchung im Frühjahr 1906 veröffentlichte, war es nicht möglich zu wissen, ob die Klinoenstatite aus reinem Metasilikat bestanden und somit dimorph mit den Gliedern der Enstatit-Hypersthenreihe waren, oder ob sie kleinere Mengen von den Kalk oder Sesquioxyd enthaltenden Pyroxensilikaten beigemischt enthielten. Bei verschiedenen Klinoenstatiten waren etwas variierende optische Eigenschaften beobachtet worden, und ich schloss mich deshalb ursprünglich von den beiden Alternativen derjenigen an, nach welcher der Enstatit als das magnesiumreiche Endglied und der Klinoenstatit als ein diesem Endgliede sehr nahestehendes Glied der Serie anzusehen war. Hierdurch erhielt auch die grosse Ähnlichkeit der optischen Eigenschaften von Enstatit und Klinoenstatit eine Erklärung [1]).

In der neuesten Zeit ist nun eine im „Geophysical Laboratory" der Carnegie-Institution zu Washington ausgeführte Untersuchung veröffentlicht worden, in der gezeigt wird, dass reines Magnesiummetasilikat in der Tat tetramorph ist [2]). Von den vier synthetisch dargestellten Verbindungen gehören zwei in die Pyroxengruppe, zwei in die Amphibolgruppe. Von den Pyroxenen ist die eine die zuerst von Ebelmen künstlich dargestellte Verbindung (Klinoenstatit nach der von mir vorgeschlagenen Nomenklatur [3]), die andere das dem natürlichen Enstatit entsprechende Mg-Metasilikat. Es wird gezeigt, dass die drei übrigen Formen gegenüber dem Klinoenstatit unbeständig sind; die Umwandlung ist eine monotrope. Auf Grund dieser Untersuchung erscheint es jetzt natürlicher den Klinoenstatit sowie die

[1]) W. Wahl. Die Enstatitaugite. Helsingfors 1906. S. 125 u. 134—136.

[2]) E. T. Allen, Fred. E. Wright and J. K. Clement: Minerals of the Composition $Mg\,Si\,O_3$; A Case of Tetramorphism. Am. Journ. of Science XXII Nov. 1905.

[3]) loc. cit.

entsprechenden eisenreicheren Verbindungen und nicht die rhombischen Pyroxene als die Endglieder der Enstatitaugitserien anzusehen [1]).

Die Verhältnisse in der Pyroxengruppe gestalten sich aber hierdurch nicht einfacher, sondern eher verwickelter. Wir erhalten nämlich das Resultat, dass zwei der polymorphen Magnesiametasilikate infolge ihrer grossen Ähnlichkeit zur selben Mineralgruppe gehören. Eine so grosse Ähnlichkeit war bis vor kurzem noch bei keiner im Laboratorium untersuchten polymorphen chemischen Verbindung zwischen deren verschiedenen Modifikationen beobachtet worden und hat unter den natürlichen Mineralen ein Analogon nur in dem bekannten und viel diskutierten Fall Orthoklas — Mikroklin.

(*Anm.* Innerhalb der Feldspatgruppe haben wir noch einen solchen Fall, nämlich die einander äusserst ähnlichen monoklinen und triklinen *homogenen* Kalinatronfeldspate von Pantelleria. Hierauf werde ich später zurückkommen).

Um zu zeigen, wie gross die Ähnlichkeit ist, sind die wichtigsten Eigenschaften von Enstatit und Klinoenstatit sowie von Orthoklas und Mikroklin auf den Seiten 4 u. 5 tabellarisch zusammengestellt worden..

In beiden Fällen unterscheidet sich die eine Modifikation von der anderen dadurch, dass sie einen geringeren Symmetriegrad besitzt. Der Unterschied zwischen den beiden Fällen liegt darin, dass die Feldspate dem triklinen und monoklinen System angehören, die Pyroxene dem monoklinen und rhombischen, aber in beiden Fällen schliesst sich die weniger symmetrische Form eben so eng an die Modifikation von höherer Symmetrie an. In beiden Fällen giebt es innerhalb derselben Mineralgruppe eine grosse Serie, die ganz ausgesprochen die Eigenschaften des Systems mit niedrigerem Symmetriegrade besitzt, nämlich die Diopside, Hedenbergite, Augite und die Plagioklase.

Wenn man die Daten der obigen Zusammenstellung vergleicht, sieht man, dass zwischen den sp. Gew. der beiden Pyroxenformen ein sehr unbedeutender Unterschied vorhanden ist. Es ist nicht unmöglich, dass ein ähnlich kleiner

---

[1]) Vergl. T. M. P. M. XXVI, S. 115.

Enstatit [1])

$a : b : c = 1,0308\ 1 : 0,3885$
$\beta = 90^\circ$

Klinoenstatit [2])

$a : b : c = 1,033 : 1 : 0,60 \pm 0,015$
$\beta = 88^\circ$

Orthoklas [3])

$a : b : c = 0,6586 : 1 : 0,5558$
$\alpha = 90;\ \beta' = 116^\circ\ 7';\ \gamma = 90^\circ$

Mikroklin [3])

$a : b : c = 0,65 : 1 : 0,55$
$\alpha = 94^\circ 40\ \ \beta = 116^\circ\ \ \gamma =$ c:a 90

		Enstatit	Klinoenstatit	Enstatit	Klinoenstatit
		φ	φ	ϱ	ϱ
c	001	—	—	0°00′	2°00′
a	100	90°00′	90°00′	90°00′	90°00′
	010	0°00′	0°00′	„	„
m	110	44°07′	44°04′	„	„
z, n	120	25°52′	23°07′	„	„
λ,	130	17°55′	17°56′	„	„
o	111	44°07′	46°52′	39°21′	40°21′
i	121	25°52′	28°30′	52°36′	53°10′
t, p	$\bar{1}01$	90°00′	90°00′	29°43′	29°09′
s	$\bar{1}11$	44°07′	43°29′	39°21′	39°58′
i, e	$\bar{1}21$	25°52′	24°58′	52°36′	52°11′

[1]) Goldsmidt. Winkeltabellen. Berlin, 1897. S. 281

[2]) Allen, Wright & Clement. Amer. Journ. Science. Nov. 1906 Die Winkeltabelle und das Axenverhältnis sind laut einer brieflichen Mitteilung von Herrn Wright korrigiert.

[3]) G. Tschermak: Lehrbuch der Mineralogie.

Zwillingsbildung:

Klinoenstatit: Immer polysynthetisch nach 100. Die Zwillingsebene ist Symmetrieebene beim Enstatit.

Mikroklin: Fast immer polysynthetisch nach den Albit- und Periklingesetzen. Die Zwillingsebene 010 ist Symmetrieebene beim Orthoklas.

Spezifisches Gewicht: Enstatit = 3,175 — Klinoenstatit = 3.192 | Orthoklas = 2,54—2,56 — Mikroklin = 2,54—2,57

Brechungsindices:

Enstatit: α = 1,640	β = 1,646	γ = 1,6[illegible]2	Orthoklas: α = 1,519	β = 1,523	γ = 1,525
Klinoenstatit: α = 1,647;	β = 1,652;	γ = 1,658	Mikroklin: α = 1,519	β = 1,523	γ = 1,525

Doppelbrechung:

Enstatit: γ-α = ca. 0,01 — Orthoklas: α-γ = 0,006—0,008; γ-β = 0,002—0,003; β-α = 0,004—0,005

Klinoenstatit: γ-α = ca. 0,01 — Mikroklin: γ-α = 0,0065; γ-β = 0,0025; β-α = 0,0040

Auslöschungsschiefe:

Enstatit: c : c = 0° — Orthoklas: auf 001 = 0; auf 010 = 3°—7°

Klinoenstatit: c : c = 21,8° — Mikroklin: auf 001 = 17°; auf 010 = 4,5°—7°

Optischer Axenwinkel von annähernd derselben Grösse bei Enstatit und Klinoenstatit. Die Lage der Axenebenen ist in beiden Fällen eine normalsymmetrische. Die Axenebenen bilden einen Winkel gleich c : c mit einander. Bei Orthoklas und Mikroklin ist die Lage eine normalsymmetrische. Für Orthoklas laut verschiedenen Angaben 2 V = 69°—84°, für Mikroklin 2 V = 71°—84°.

Unterschied zwischen den beiden Feldspatmodifikationen besteht, denn die Bestimmungen an Orthoklas und Mikroklin von verschiedenen Fundorten variieren bedeutend mehr als der Betrag dieses kleinen Unterschiedes bei Klinoenstatit und Enstatit. — Ein Vergleich der kristallographischen Eigenschaften zeigt, dass der Winkel β beim Klinoenstatit um 2^0 von 90^0 abweicht, die Winkel α und γ beim Mikroklin um respektive $4^0 40'$ und $< 1^0$, und in Proportion hierzu stehen die geringen Abweichungen der Flächenwinkel des Klinoenstatits und des Mikroklins, soweit sie bekannt sind, von denjenigen des Enstatits und des Orthoklases.

In optischer Hinsicht besteht ein Unterschied zwischen den entsprechenden Formen in beiden Fällen nur in der schiefen Auslöschung der Form von niedrigerem Symmetriegrade, und diese Auslöschungsschiefe ist in beiden Fällen diagnostisch das Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen ihnen.

Angesichts der grossen Übereinstimmung zwischen Mikroklin und Orthoklas den meisten Eigenschaften nach hat Mallard bekanntlich die Hypothese aufgestellt, dass Orthoklas und Mikroklin in Wirklichkeit identisch seien und der Orthoklas nur mimetisch monoklin, aber aus mehreren triklinen Mikroklinindividuen aufgebaut sei, und Michel-Levy hat gezeigt, dass die optischen Eigenschaften des Orthoklases diejenigen sind eines submikroskopischen Zwillingsgebildes von Mikroklinindividuen, die nach den bei dem Mikroklin meistens gleichzeitig auftretenden Albit- und Periklin-Zwillingsgesetzen aufgebaut sind. Die Theorie hat nun sowohl zahlreiche Anhänger wie Gegner gefunden, und es ist nicht meine Absicht auf diese allbekannte Diskussion einzugehen, ich möchte aber die Aufmerksamkeit darauf lenken, dass die Mallard'sche und Michel-Levy'sche Theorie in gleicher Weise wie für den Fall Orthoklas-Mikroklin für den Fall Enstatit-Klinoenstatit verwendet werden kann: Nicht nur, dass die kristallographischen und optischen Eigenschaften eines monoklinen Körpers, der polysynthetisch nach einer Ebene senkrecht zur Symmetrieebene verzwillingt ist, bei genügender Feinheit der Zwillingsbildung identisch mit denjenigen eines rhombischen Körpers werden, sondern der Klinoenstatit besitzt auch in allen Fällen, wo er bis jetzt beobachtet worden ist, einen po-

lysynthetischen Aufbau nach dem Orthopinakoid. Die Michel-Levy'sche Erklärungsweise für die Relationen zwischen den beiden Feldspatmodifikationen ist also ebenso berechtigt für den Fall der beiden Pyroxenmodifikationen.

Unlängst hat Groth eine besondere Benennung für Körper eingeführt, die in der gegenseitigen Beziehung zu einander stehen wie die hier besprochenen; er nennt sie *„polysymmetrisch"*. Die von ihm gegebene Definition der Polysymmetrie gegenüber der Polymorphie lautet:[1])

„Die Krystalle derjenigen polysymmetrischen Form einer Substanz, in welcher die Zwillingsverwachsung nicht mehr wahrnehmbar ist, sind nur scheinbar homogene Körper und unterscheiden sich von den einfachen oder Zwillingskrystallen der Form mit niedrigerer Symmetrie nur durch solche Eigenschaften, welche durch die Art des Aufbaues aus der letzteren bedingt sind; zwischen beiden Formen können Übergänge mit kontinuirlich sich ändernden Eigenschaften existieren, und es ist nicht für alle Fälle erforderlich, dass die Umwandlung aus der einen Form in die andere bei einer bestimmten Temperatur stattfindet".

„Die polymorphen Modificationen stellen dagegen wirklich verschiedene Zustände (Phasen) dar. Beim Ubergang aus dem einen in den andern findet im allgemeinen eine discontinuirliche Änderung aller Eigenschaften, sowohl der scalaren wie der vectoriellen, statt, und die Umwandlung erfolgt (gleichen Druck vorausgesetzt und abgesehen von den durch Überhitzung und Unterkühlung bewirkten Verzögerungen) bei einer bestimmten Temperatur, dem Umwandlungspunkte".

Zu diesen Definitionen muss nun bemerkt werden, dass die für die Polymorphie gegebene (Satz 2) nur für die enantiotrop umwandelbaren Modifikationen gilt, nicht aber für den Fall der monotropen Umwandlung (nach der Lehman'schen Einteilung der polymorphen Substanzen[2])). Die Definition der Polysymmetrie (Satz 1) gilt aber anderseits auch für polymorphe Substanzen, deren Modifikationen einander sehr ähnlich sind; die zweite Hälfte des Satzes für solche unter

[1]) P. Groth. Einleitung in die Chemische Krystallographie. Leipzig 1904, p. 7.

[2]) O. Lehmann. Molekularphysik, Leipzig 1888. Bd. I. pag. 119 u. 193.

diesen, die im Verhältnis der Monotropie (Lehman) zu einander stehen.

Tammann hat neuerdings die polymorphen Körper in drei Gruppen eingeteilt [1]):

1) Kristalle, die in einem gewissen Zustandsfelde absolut stabil sind (entspricht dem Fall der Enantiotropie von Lehman),

2) Kristalle, die kein Zustandsfeld absoluter Stabilität besitzen (entspr. d. Fall der Monotropie von Lehman), und

3) Kristalle, die in ein und demselben Zustandsfelde so stabil sind, dass man sie ihrer Stabilitat nach nicht unterscheiden kann. (Fall der „Pseudogleichgewichte").

Eine Unterscheidung von „Polysymmetrie" und Polymorphie in Fällen, wo die verschiedenen Modifikationen einander sehr ähnlich sind, erlauben die Definitionen von Groth also nicht.

Als Beispiele polysymmetrischer Körper führt Groth folgende an:

Uranylmagnesiumnatriumacetat $(C_2H_3O_2)_9 (UO_2)_3$ Mg Na · 9 H_2O
Umwandlungstemperatur 28°, monoklin $\rightleftarrows$ hexagonal
Isopropylaminplatinchlorid $PtCl_6 (NH_3C_3H_7)_2$ Umw. T. 32°
Monokline polysynth. Zwillinge nach {100}, monoklin $\rightleftarrows$ rhombisch
Kaliumnatriumsulfat u. *Kaliumnatriumchromat* $K_3Na(SO_4, CrO_4)_2$
Monoklin $\rightleftarrows$ hexagonal
Kalifeldspat K Al Si_3 O_8. Monoklin u. triklin.

Betreffs der drei zuerstgenannten Verbindungen ist jedoch zu bemerken, dass ihre physikalischen Eigenschaften bei höherer und bei niedrigerer Temperatur nicht direkte verglichen worden sind, und dass Groth ihre Kontinuität darum annimmt, weil anfangs keine messbaren Veränderungen des Volums und der spez. Wärme sowie keine messbaren Wärmetönungen bei den Umwandlungen beobachtet werden konnten [2]).

---

[1]) G. Tammann. Kristallisieren und Schmelzen, Leipzig 1903. S. 101.

[2]) Bei den zwei erstgenannten wurden bestimmte Umwandlungstemperaturen beobachtet.

Von einigen anderen Körpern, die ebenfalls von Groth angeführt werden (Calciumchloraluminat, Kaliumsulfat, Boracit und Leucit), die auf Grund ihrer Umwandlungserscheinungen auch zu den „polysymmetrischen" gezählt werden müssten, ist aber gezeigt worden, dass sie polymorph (enantiotrop) sind, wenngleich die die Umwandlung begleitenden Veränderungen der physikalischen Eigenschaften bei ihnen sehr wenig ausgesprochen sind. Es war also a priori anzunehmen, dass bei den als polysymmetrisch angesehenen ähnliche Veränderungen vorkommen, obgleich sie wegen ihrer Unbedeutenheit der Beobachtung entgangen waren. Dies ist nun auch von Steinmetz (von dem die ersten Angaben, auf die sich Groth stützte, herrührten) für Uranylmagnesiumnatriumacetat und für Isopropylaminplatinchlorid nachgewiesen worden [1]). Es bleiben also von künstlich dargestellten Substanzen nur Kaliumnatriumsulfat und Chromat übrig [2]). Hierzu gesellen sich dann noch die auch von Gossner untersuchten sauren Sulfate des Kaliums, Ammoniums und Thaliums (Gossner nennt sie nach dem Vorgange Wyrouboff's pseudosymmetrisch) [3]). In betreff dieser Substanzen ist jedoch zu bemerken, dass von physikalisch-chemischer Seite sehr stark die Schwierigkeit betont worden ist in manchen Fällen experimentell überhaupt irgend welche Wärmetönungen bei der Umwandlung zu beobachten, und ebenso führt die dilatometrische Methode oft nicht zum Ziele (Roozebom [4]), Tammann [5])). Und später hat Nacken [6]) durch thermische Messungen gezeigt, dass das Doppelsalz, Kaliumnatriumsulfat $Na_2SO_4 . 3 K_2SO_4$ bei 431° eine *diskontinuierliche* Umwandlung erleidet. Es geht nämlich durch Wärmezufuhr in einen Mischkristall, der aus 75 Mol-% K_2SO_4 und 25 Mol-% Na_2SO_4 besteht, über. — Überhaupt scheint also die Existenz der s. g. Polysymmetrie wenig sicher begründet, und ander-

---

[1]) H. Steinmetz, Z. Phys. Chem. LII, S. 449.

[2]) B. Gossner, Kr. XXXIX, S. 155.

[3]) B. Gossner, Z. f. Kr. XXXVIII, S. 158.

[4]) H. W. Bakhius Roozebom. Die Heterogenen Gleichgewichte. Bd. I, p. 115 und 159.

[5]) G. Tammann, loc. cit.

[6]) R. Nacken, N. J. Beil. B. XXIV S. 58.

seits sind durch die oben erwähnten Untersuchungen Laboratoriumsprodukte bekannt geworden, deren polymorphe Modifikationen, ausser dem optischen Verhalten nach, sehr geringe Unterschiede aufweisen.

Die bei den Mineralen Orthoklas, Mikrolin und Enstatit, Klinoenstatit vorhandene grosse Ähnlichkeit bei gleicher Zusammensetzung ist also nicht mehr einzig dastehend. Durch die Untersuchung von Allen, Wright und Clement ist es erwiesen, dass Enstatit und Klinoenstatit polymorph (monotrop) sind. Die optischen Beweise hierfür werden zwar durch die obige Darstellung, in der gezeigt wurde, dass die Mallard-Michel-Lévy'sche Hypothese auch auf diesen Fall ausgedehnt werden kann, entkräftet, und die Bildung von Lamellen bei der Erhitzung ist deshalb auch nicht beweiskräftig, aber es bleibt noch der thermische Beweis für die monotrope Umwandlung Enstatit-Klinoenstatit übrig, und die diesbezüglichen Bestimmungen [1]) erscheinen mir bei dem jetzigen Stande unseres Wissens über polymorphe Umwandlungen als entscheidend.

Über die Beziehungen Orthoklas-Mikroklin giebt die von Day und Allen publizierte Erhitzungskurve des Orthoklases [2]) keinen Aufschluss. Von Merian hat beim Erhitzen von Mikroklin keine Veränderungen in der Auslöschungsschiefe beobachtet [3]). Bei Versuchen, bei denen ich Platten nach der Basis eines einfachen Mikroklins von Nurmo, Kirchspiel Östermyra, Finland, sowie des Sanidins von Wehr, Eifel sowohl auf ein paar hundert Grade, wobei sie unter dem Mikroskope beobachtet wurden, wie im Gebläsefeuer bis zur beginnender Schmelzung erhitzte und schnell abkühlte, konnte ich keine Veränderung der Auslöschungsschiefe, d. h. des Kristallsystems bemerken. — Wie die diesbezügliche Litteratur genugsam zeigt, ist eine Entscheidung der Frage, ob Orthoklas und Mikroklin dimorph sind oder nicht, auf optischem Wege allein nicht möglich. Bisher war dieser Fall einzig dastehend, da aber jetzt mehrere ähnliche Fälle entdeckt und experimentell durchforscht worden sind, und da gezeigt worden ist, dass es wirk-

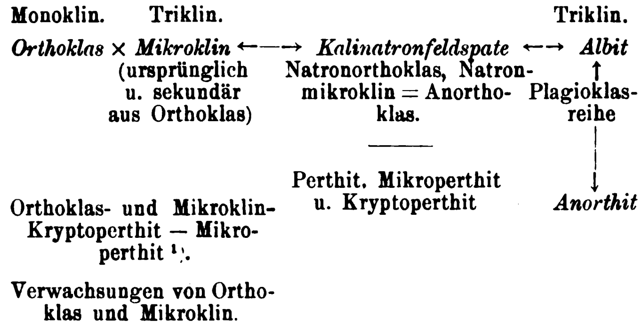
---

[1]) loc cit pag, 421—411, 431.

[2]) Day & Allen, Am. Journ. Sc. Ser. IV, XIX p. 93. 1905.

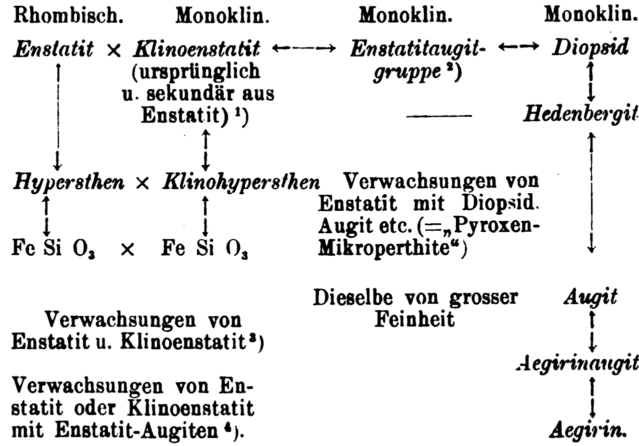
[3]) A. v. Merian. N. J. 1884. I S. 195.

Feldspatgruppe.



[1]) V. Hackman. Petr. Beschreib. des Nefelinsyenites von Umptek. Fennia XI N:o 2 pag. 106.

Pyroxengruppe.



[1]) Allen, Wright & Klement. loc. cit pag. 403.

[2]) W. Wahl. Die Enstatitaugite.

[3]) Allen, Wright & Klement. loc. cit. pag. 401.

[4]) Fr. Berwerth. Sitzb. Akad. z. Wien CXII 1 pag. 739. W. Wahl. Die Enstatitaugite. S. 86 u. 88.

lich polymorphe Formen derselben chemischen Verbindung giebt, die einander ebenso ähnlich sind, ist es wahrscheinlicher, dass Orthoklas und Mikroklin im Verhältnis der Polymorphie zu einander stehen als in dem der Polysymmetrie.

Die Analogie zwischen den Feldspat- und Pyroxengruppen geht aber, wie die Übersicht S. 11 zeigt, noch weiter:

In der Feldspatgruppe haben wir einerseits die Kaliumverbindung, die in zwei Modifikationen auftritt, und anderseits die Natron- und Kalkverbindungen, die eine isomorphe Serie darstellen und sich durch eine ausgesprochen geringere Symmetrie von den erstgenannten unterscheiden. In der Pyroxengruppe begegnen wir anstatt der einen Verbindung der Feldspatgruppe ($K\,Al\,Si_3\,O_8$) einer Serie zwischen den beiden sowohl kristallographisch wie chemisch streng isomorphen Verbindungen $Mg\,Si\,O_3$ und $Fe\,Si\,O_3$, und diese Serie tritt in zwei entsprechenden Modifikationen, den Enstatit-Hypersthen- und Klinoenstatit-Klinohypersthenreihen auf; der übrige Teil der Pyroxengruppe ist von diesen durch eine geringere Symmetrie unterschieden, sie besteht aus den Verbindungen (Doppelsalzen?) $Ca\,Mg\,Si_2\,O_6$ und $Ca\,Fe\,Si_2\,O_6$ die mit einander streng isomorph sind, dem alumiumhaltigen sogenannten Tschermak'schen Silikat, dessen Natur noch nicht mit Sicherheit bekannt ist, sowie dem Aegirinsilikat $Na\,Fe^{III}\,Si_2\,O_6$; diese scheinen alle unter sich isomorph zu sein.

Zwischen den zwei Hauptabteilungen steht nun vermittelnd innerhalb beider Mineralgruppen eine Serie von Mineralien, welche viele eigentümliche Merkmale aufweisen, die bisher nur in diesen zwei Mineralgattungen beobachtet worden sind, es sind dies die Kalinatronfeldspate und die Enstatitaugite.

Die Kalinatronfeldspate.

Betreffs der Kali- und Kalinatronfeldspate gehen ja bekanntlich die Anschauungen noch recht stark aus einander. Wenn man aber von subjektiven Ansichten absieht, dürfte folgendes empirisch festgestellt sein:

A. Monoklin kristallisierender Kalifeldspat (Orthoklas) tritt als *primäres Kristallisationsprodukt* in vulkanischen Gesteinen, also bei ziemlich hoher Temperatur gebildet, auf. Zweitens in der Adularform durch Absatz aus wahrscheinlich heis-

sen wässrigen Lösungen entstanden. In beiden Fällen besteht das Mineral teils aus der recht reinen Kaliumverbindung, teils enthält es nicht unbedeutende Mengen der Natriumverbindung beigemischt.

B. Triklin kristallisierender Kalifeldspat (Mikroklin) kommt meistens in gitterstruierten Gebilden vor, und es deutet das Vorkommen desselben vorwiegend in dynamometamorphen Tiefengesteinen auf die sekundäre Entstehung desselben aus Orthoklas.

Doch wird trikliner Kalifeldspat als sicher primäres Kristallisationsprodukt in folgenden Fällen angetroffen:

1) In den Drusenräumen einiger Granite (z. B. Pikes Peak). Der Feldspat ist gitterstruiert.
2) Als *einfache Individuen* in einigen Pegmatiten der Alkalikalkgranite. (Von Sauer und Ussing ausführlich aus dem Pegmatit von Gasern bei Meissen beschrieben[1]). Der Verf. hatte Gelegenheit Präparate zweier solcher „einfacher Mikrokline" von finländischen Fundorten zu studieren: Pellotsalo im Kirchspiel Sordavala und Nurmo im K. Östermyra).
3) In vielen „Alkaligesteinen" zusammen mit Kalinatronfeldspaten. Im manchen Fällen enthält dieser Mikroklin fast gar keinen Natronfeldspat (z. B. Kummerngit, Grönland, nach der Untersuchung von Ussing[2]).

Es sollte besonders angesichts der beiden letzteren Fälle die Bildung von triklinem Kalifeldspat durch Kristallisation aus dem Magma bei hoher Temperatur nicht geleugnet werden, wie dies oft in der einschl. Litteratur geschieht, wenngleich der sekundäre Gittermikroklin wohl der bei weitem häufigste ist.

Die Kalinatronfeldspate sind unter dem Mikroskope teils homogen (die s. g. Natronorthoklase, Natronmikrokline und Kryptoperthite), teils inhomogen: Mikroperthite (Orthoklas-Mikroperthit, Mikroklin-Mikroperthit). Bei dem eigentlichen Perthit tritt diese Inhomogenitet schon mikroskopisch hervor.

---

[1]) A. Sauer u. N. V. Ussing. Z. Kr. XVIII, p. 192. 1891.

[2]) N. V. Ussing. Meddelelser om Grönland XIV, Sep. p. 12.

Ein Teil der mikroskopisch homogenen Kalinatron-Feldspate wird von manchen Forschern als in Wirklichkeit von inhomogener Natur angesehen und würde sich demnach von den „Mikroperthiten“ nur durch die submikroskopische Feinheit der Struktur unterscheiden. Von anderen werden sie als homogene Mischkristalle betrachtet. Die optischen Eigenschaften würden nach beiden Anschauungsweisen dieselben sein, eine Entscheidung zwischen ihnen ist also praktisch gegenwärtig nicht möglich.

Die perthitischen Strukturen (Mikroperthite) werden von manchen für primäre Kristallisationsstrukturen gehalten, von anderen für sekundäre Umwandlungsstrukturen. Welche dieser Anschauungen nun auch richtig sein mag, so ergiebt die Beobachtung ganz unzweifelhaft, dass es zwei verschiedene Typen von perthitischen Strukturen giebt, die bei jeder Diskussion aus einander gehalten werden sollten:

a) Die mikroperthitischen Strukturen, die bei den Feldspaten der „Alkaligesteinsreihe“ (besonders den Nefelinsyeniten) so verbreitet sind. Diese zeichnen sich durch eine gegenseitige kristallographische Orientierung der beiden Komponenten aus[1]. Da sie in Gesteinen vorkommen, die von Druckphänomenen oder zirkulierenden Lösungen nicht beeinflusst sind, dürften sie entweder eine ursprüngliche, durch gleichzeitige Kristallisation der Komponenten gebildete Verwachsung sein, oder durch späteren Zerfall (während der Abkühlung) eines bei der Kristallisation einheitlichen Feldspates gebildet worden sein. Diese Art von perthitischer Struktur kommt nur bei Feldspaten solcher Gesteine vor, die nicht saure kalkhaltige Plagioklase führen, sondern nur Albit (ε-Magmen, Rosenbusch).

b) Die Perthitstrukturen der Feldspate der meisten sauren Tiefengesteine der Alkalikalkreihe und der Feldspate der zugehörigen Pegmatite sowie der Gneise. Bei den stärker von Druck veränderten unter diesen tritt der Natronfeldspat auch auf allen möglichen unregelmässigen Sprüngen ausser auf bestimmten Spaltrichtungen auf. (Sehr schöne Abbildungen hiervon finden sich bei z. B. O. Wenglein. Dissertation. Kiel

---

[1]) N. V. Ussing. Medelelser om Grönland XIV.

1903). Wenn der Natronfeldspat nun auch zuweilen in diesem Falle ursprünglich dem Kalifeldspat homogen beigemischt gewesen ist, so ist die Perthitstruktur in diesem Falle doch sicherlich eine sekundäre Erscheinung. Diese Art von Perthitstrukturen kommt bei Alkalifeldpaten solcher Gesteinsfamilien vor, in denen die Alkalifeldspate meistens von kalkhaltigem Plagioklas begleitet sind. (Bei manchen von Druck relativ wenig beeinflussten sauren Graniten, wie z. B. bei den von Holmquist als Quarz-Perthit-Typus bezeichneten Rapakivi graniten in Finland und Schweden, ist die Perthitstruktur eine recht regelmässige, und deutlich sekundäre Spaltenausfüllungen kommen nicht vor. Die Struktur ist jedoch nicht die regel mässige unter *a*) erwähnte, wie sie z. B. von Ussing aus den grönländischen Nefelinsyeniten beschrieben und abgebildet worden ist, und ist leicht von dieser zu unterscheiden, sie ist wahrscheinlich durch den Zerfall eines primär natronkalkreichen Kalifeldspats gebildet worden).

In mehreren in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten sind diese zwei Typen *a* u. *b* nicht von einander getrennt worden, und die Urteile über die Mikroperthitstruktur sind deshalb recht einseitig geworden.

Chemisch scheint zwischen diesen beiden Typen von Perthiten der Unterschied vorzuliegen, dass die unter *b*) aufgeführten hauptsächlich aus Kalifeldspat bestehen mit wechselnden, aber doch immer untergeordneten Mengen von Natronfeldspat und ein wenig Kalkfeldspat; aus seiner Zusammenstellung von Analysen gesteinsbildender Alkalifeldspate hat Vogt[1]) die Aufnahmefähigkeit des Kalifeldspates für Ab + An zu 28 % und diejenige des Albits für Or zu 12 % abgeleitet. Bei dieser Zusammenstellung sind nur Feldspate aus Gesteinen der Alkali-Kalkreihe (δ-Magmen, Rosenbusch) berücksichtigt worden. Die unter *a*) aufgeführten können aber sehr wechselnde Mengen der beiden Komponenten enthalten und nach den bis jetzt ausgeführten Analysen sogar einen Überschuss von Natronfeldspat führen.

Anm. **Diejenigen von südnorwegischen Fundorten führen alle annährend $2\,K\,Al\,Si_3\,O_8 + 3\,Na\,Al\,Si_3\,O_8$, diejenigen aus Süd-Grönland 28 % und 48 %**

---

[1]) J. H. L. Vogt. T. M. P. M. XXIV, p. 535.

der Natronverbindung. Auch die Mikroperthite des Sanidinits von San Miguel und des Pulaskits von Red Hill, N. Hampschire enthalten mehr von der Natronverbindung.

Die *mikroskopisch homogenen Kalinatronfeldspate* sind teils monoklin teils triklin. Brögger hält die von ihm zuerst als Natronorthoklas beschriebenen Feldspate aus dem Kristianiagebiet für in Wirklichkeit inhomogen, aber von so feiner perthitischer Struktur, dass diese mikroskopisch nicht beobachtet werden kann, er bezeichnet sie deshalb als Kryptoperthite. Wo homogener Kalinatronfeldspat in Tiefengesteinen auftritt, ist er bald monoklin bald triklin, und das Verhältnis zwischen beiden Formen ebenso wie die Assoziationsweise derselben entspricht ganz und gar derjenigen des Orthoklases und Mikroklins in den Tiefengesteinen der ε-Magmen. Solange der Orthoklas als selbständiges Mineral gegenüber dem Mikroklin in den Lehr- und Handbüchern beschrieben wird, sollten Natronorthoklas und Natronmikroklin deshalb auch unterschieden werden — es seien die theoretischen Spekulationen über den Natronorthoklas richtig oder nicht.

Für eine Unterscheidung zwischen monoklinen und triklinen Kalinatronfeldspaten sprechen auch die schönen Untersuchungen Förstner's über die Feldspate von Pantelleria [1]). Die Feldspate von Cala Porticello und Bagno dell'acqua sind monoklin, ihre Zusammensetzung ist Or : Ab = 1 : 2,13. Die übrigen Feldspate sind triklin. Von diesen gehen aber diejenigen, die zwischen 1 : 2,15 und 1 : 2,84 Or : Ab enthalten, bei erhöhter Temperatur (unter 300°) in den monoklinen Zustand über und werden beim Erkalten wieder triklin. Bei jeder Erhitzung über die Umwandlungstemperatur sind die beim Abkühlen entstehenden triklinen Zwillingslammellen verschieden. Die Umständlichkeit und Sorgfältigkeit, mit der die Förstner'schen Erhitzungsversuche ausgeführt wurden, genügen nun wenigstens meines Erachtens vollkommen, um den Nachweis zu liefern, dass es sich bei diesen Umwandlungen um enantiotrope Umwandlungen polymorpher Körper handelt. Die Umwandlung verläuft ziemlich rasch, aber innerhalb eines Intervalls und nicht bei einer konstanten Temperatur; dies

[1]) H. Förstner. Z. Kr. I, p. 547; VIII, p. 125—202 und XIX, p 560.

steht damit im Einklange, dass der sich umwandelnde Körper kein einfacher ist, sondern ein Mischkristall. Das Umwandlungsintervall liegt bei den natronreicheren Feldspaten bei höherer Temperatur als bei den natronärmeren, und zwar steigt die Umwandlungstemperatur rasch mit dem Abnehmen des Kaligehaltes. Die Feldspate mit der Zusammensetzung 1 : 2,15 Or : Ab wandelten sich schon wenig unter 100° um, bei denjenigen mit 1 : 2,8 Or : Ab trat die Umwandlung erst näher 300° ein, und bei den Ab-reichsten, denjenigen aus dem „älteren Andesit" vom Monte Gibele, konnte eine Umw. unter den Versuchsbedingungen (bis 300°) nicht beobachtet werden; nach dem Erhitzen auf etwa 500° war aber das Lamellengefüge ein anderes, was darauf hindeutet, dass bei dieser Temperatur eine Umwandlung stattgefunden hatte.

Für Mischkristalle, die in zwei polymorphen Modifikationen kristallisieren, ist sowohl theoretisch wie experimentell nachgewiesen worden, dass die Umwandlungstemperatur bei verschiedenen Mischungen verschieden ist, und zwar ist die Erniedrigung (oder Erhöhung) in manchen der experimentell untersuchten Fällen eine sehr bedeutende. Bei den Pantelleriafeldspaten ist die Abnahme dieser Umwandlungstemperatur bei zunehmendem Kaligehalt sehr bedeutend und erreicht die gewöhnlichen Temperaturen bei einem Verhältnis von etwa 1 Or : 2 Ab. *Man darf folglich erwarten, dass diejenigen Natronkalifeldspate, die* Ab-*reicher sind als das Verh.* 1 Or : 2 Ab, *bei gew. Temperatur triklin sind, die* Ab-*ärmeren dagegen monoklin.*

Die zwei von Förstner als Natronorthoklas beschriebenen Feldspate von Bagno dell'acqua und Cala Porticello mit einem Verh. Or : Ab = 1 : 2,13 zeigen nun das eigentümliche Verhalten, dass sie sich beim Erwärmen nicht ändern, aber bei der Abkühlung in den triklinen Zustand übergehen und jetzt sich ganz ähnlich dem triklinen Feldspat von Cuddia Mida, der fast dieselbe Zusammensetzung besitzt, verhalten, d. h. sie können durch Erwärmen beliebige Male in den monoklinen Zustand übergeführt werden und werden bei der Abkühlung wieder triklin. Dass sie in der Natur in monoklinem Zustande vorgefunden werden, möchte ich als eine Überschreitungserscheinung ansehen: Bei der Abkühlung

des Gesteins, dem sie entstammen (die übrig. Feldspate sind sämtlich aus anderen Lavaströmen), ist zufolge des Erstarrungsverlaufes die Umwandlungstemperatur des Feldspats, etwa 80°—100°, überschritten worden, und hierzu hat vielleicht auch die abweichende Zusammensetzung dieses Gesteins beigetragen, da die Überschreitung für alle Feldspate des Gesteins stattfand. Bei erneutem Erhitzen der einzelnen Kristalle tritt diese Überschreitung beim Abkühlen nicht mehr ein, und der Feldspat erscheint nun bei gewöhnlicher Temperatur triklin.

Natronreichere Feldspate dieser Serie sind hauptsächlich durch die Untersuchungen von Fouqué bekannt geworden, die meisten stammen von den Azoren, einige von französischen Fundorten. Alle diese sind triklin, nähern sich aber ebenso wie die Feldspate der Pantellerite den kristallographischen Konstanten nach mehr dem Orthoklas als dem Albit. Die Formenausbildung dagegen ist bei verschiedenen Fundorten eine sehr verschiedene.

Es gehören hierher auch die Rhombenfeldspate des Kristiania- und des Kilima-Ndscharogebietes. Diese bilden aber eine ganzbesondere Gruppe für sich, denn si sind sämtlich zugleich recht kalkreich, einzelne enthalten sogar mehr Kalk als Kali; sie sind triklin und durch ihre Rhombenform charakteristisch.

Natronärmere Kalinatronfeldspate als diejenigen der Pantellerite sind weniger genau untersucht. Jedoch sind recht kalireiche Kalinatronfeldspate aus Nevadit Chalk Mnt. Col. U. S. A., aus Nefelinsyenit v. Zwartkopies S. Afrika u. Pulaskit der Furche Mnts. Arkansas bekannt, diese sind monoklin; auch gehören höchst wahrscheinlich zu den Kalinatronfeldspaten die natronreichen „Sanidine" der Fonolite und anderer Ergussgesteine der ε- und γ-Magmen (Rosenbusch).

Die meisten Kalinatronfeldspate mit mittelhohem Kaligehalt, die bisher analysiert wurden, scheinen aber Mikroperthite zu sein. Es lässt sich auch zur Zeit nicht immer auf Grund der Beschreibungen feststellen, ob ein mikroskopisch homogener Mischkristall zwischen Natron- und Kalifeldspat vorliegt, oder ob sich die Analysen auf Mikroperthite oder auf Sanidine mit einem gewissen Na_2O-Gehalt, der aber von perthitischen Einlagerungen herrührt, beziehen.

Jedenfalls haben wir es aber innerhalb der Gruppe der Kalinatronfeldspate, wie die Untersuchungen von Förstner an den Pantelleriafeldspaten deutlich dartun, mit einem zweiten Fall innerhalb der Feldspatgruppe zu tun, wo zwei verschiedene Modifikationen existieren, die einander äusserst ähnlich sind und die, wenigstens innerhalb eines Teils der Serie, enantiotrop in einander umwandelbar sind.

Magnesium- und eisenreiche Pyroxene.

Den Kalinatronfeldspaten entsprechende Pyroxene liegen nach meiner Auffassung in den magnesia- und eisenreichen monoklinen Pyroxenen vor (vergl. die Zusammenstellung Seite I). Auch unter diesen giebt es sowohl mikroskopisch homogene wie inhomogene, nämlich die *Enstatitaugite* und die lamellären Verwachsungen von Pyroxenen, die meistens parallel dem Orthopinakoid verlaufen. Für diese werde ich im Folgenden die Benennung **Pyroxenperthite** gebrauchen [1]).

Pyroxenmikroperthite, die aus rhombischen und monoklinen Pyroxen (diopsidischem Augit oder Diallag) bestehen, sind seit langer Zeit bekannt und werden hauptsächlich aus den Gabbros und Noriten beschrieben. Die Lamellen sind gewöhnlich parallel }100{ gelagert. Verwachsungen nach }010{ und }110{ kommen aber auch vor [2]). Zuweilen ist diese Verwachsung von so grosser Feinheit [3]), dass sie als *kryptoperthitisch* bezeichnet werden mag *(Pyroxenkryptoperthite)*.

Ausserdem kommen mehrere andere mikroperthitische Verwachsungen innerhalb der Pyroxengruppe vor. So hat

[1]) Das Wort „Perthit", obwohl ursprünglich als Name des „perthitischen" Feldspats von Perth vorgeschlagen, ist später ganz und gar ein Strukturbegriff geworden („Mikroperthit") und darf deshalb auch, wenn die hiermit bezeichnete Struktur bei anderen Mineralien als den Feldspaten auftritt, ganz ebenso verwendet werden wie z. B. die Bezeichnung Granophyrstruktur schon lange auch für andere Zusammenwachsungen als Quarz-Feldspat gebraucht worden ist.

[2]) Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie. 4. Aufl. I. 2. S. 149.

[3]) loc. cit. S. 149 und 206.

Berwerth eine regelmässige lamelläre Verwachsung nach {100} zwischen Hypersthen und Hypersthenhedenbergit (einem Glied der Enstatitaugitgruppe), [1]) eingehend aus dem Meteoriten von Peramiho beschrieben [2]). Allen, Wright & Clement beschreiben eine polysynthetische Verwachsung von Enstatit und Klinoenstatit (also von den zwei verschiedenen Modifikationen derselben Verbindung!) mit einander [3]). Die Verwachsungsebene ist auch in diesem Falle {100}, und der Klinoenstatit ist nach derselben Fläche polysynthetisch verzwillingt. In dem Meteoriten von Juvinas habe ich eine Verwachsung von Klinohypersthen und Hypersthenhedenbergit beobachtet [4]). Da Enstatit und Klinoenstatit dimorph sind, müssen es auch die eisenreicheren Glieder der Serien, Hypersthen und Klinohypersthen sein, und es wird also viel von den Temperaturverhältnissen, denen die Meteorite nach ihrer ursprünglichen Kristallisation ausgesetzt gewesen sind, abhängen, ob man in ihrem jetzigen Erhaltungszustande den von Berwerth beobachteten Hypersthen-Hypersthenhedenbergit-Mikroperthit oder den Klinohypersthen-Hyperstenhedenbergit-Mikroperthit antreffen wird.

Alle diese Pyroxenperthite sind gewissermassen primäre Bildungen und entsprechen ganz und gar den Mikroperthiten der Alkaligesteine, Abt. *a)* der Darstellung S. 14. Aber es gibt auch Pyroxenperthite, die der Abt. *b*) bei den Feltspatenent sprechen. Zu diesen gehören wahrscheinlich diejenigen Gebilde, in welchen „Diallag" den einen Komponenten bildet, rhombischer Pyroxen den anderen. Wahrscheinlich ist hier der rhombische Pyroxen bei der Bildung der polysynthetischen Zwil-

[1]) W. Wahl. Die Enstatitaugite. Nomenklatur. S. 137—141.

[2]) Fr. Berwerth. Sitzb. der Akad. zu Wien. CXII 1. 1903. S. 739 und Abbildung. Taf.

[3]) loc. cit. S. 401. Die Verfasser sind der Ansicht, dass möglicherweise in den bis dahin beschriebenen Pyroxenverwachsungen die rhombischen und monoklinen Bestandteile dieselbe Zusammensetzung haben. Dass dies nicht der Fall sein kann, geht daraus hervor, dass die beiden Bestandteile z. B. bei den Pyroxenmikroperthiten der Gabbros und Noriten in Schnitten nach {010} ausser der verschiedenen Auslöschung auch einen bedeutend grösseren Unterschied in der Doppelbrechung aufweisen als den zwischen den entsprechenden dimorphen Gliedern vorhandenen.

[4]) Die Enstatitaugite, S. 85—87.

lingslamellen des Diallags infolge äusserer Druckbeeinflussung gleichzeitig in parallelen Lamellen ausgeschieden worden. Von sekundärer Natur ist die in mehreren monoklinen Pyroxenen und besonders häufig bei den Bronzitaugiten der Hunne- und Konga-Diabase beobachtete „Streifung" parallel der Basis [1]). Zuerst tritt in diesen bei beginnender Verwitterung eine feine Spaltbarkeit auf, die im weiteren Verlauf des Prozesses von einer feinen polysynthetischen Zwillingsbildung nach {001} und in manchen Fällen Ausscheidung von Lamellen parallel {001}, die leichter zersetzt werden als der Hauptteil des Gebildes, begleitet sind. Diese Lamellen sind von mir als Umwandlungsprodukte eines rhombischen Pyroxens gedeutet worden [2]), und es läge folglich in den Gebilden ein bei eintretender Verwitterung sekundär entstandener Pyroxenperthit vor. Man hätte also in diesen sekundären Pyroxenperthiten eine sekundäre polysynthetische Zwillingsbildung, verbunden mit Perthitisierung teils parallel {100} und teils parallel {001}. Ich möchte nun darauf hinweisen, dass Mügge [3]) gezeigt hat, dass {001} erste Gleitfläche und {100} zweite beim Diopsid sind. Bei eintretenden Spannungsdifferenzen werden sich diese nach den erwähnten Flächen ausgleichen und zu polysynthetischen Zwilligsgebilden Anlass geben. Von diesen Pyroxenperthiten sind diejenigen nach {001} in den durch den Gebirgsdruck gar nicht beeinflussten Gesteinen beobachtet worden, diejenigen nach {100} kommen dagegen in den dynamometamorphen Gliedern der Gabbrofamilie vor. Wahrscheinlich ist in dem ersten Falle die leichte Angreifbarkeit des Minerals durch die Verwitterungsagenzien gerade eine Folge der Umlagerung innerhalb desselben: es liegen Spannungen vor, die sich durch die erwähnten Erscheinungen ausgleichen, und bei der Bildung der feinen Spaltbarkeit parallel der Basis beginnt auch die Umwandlung und schreitet gleichzeitig mit der Umlagerung weiter. Hierfür spricht auch, dass diese Erscheinungen nur bei gewissen Glie-

---

[1]) Die Enstatitaugite, S. 26—27, 30, 43 und 44.

[2]) Die Enstatitaugite, S. 27.

[3]) Mügge. N. J. 1883, I. S. 84; 1886, I. S. 1885; 189, I. S. 238.

dern der Enstatitaugitgruppe beobachtet werden, nämlich bei denjenigen mit mittelgrossen Axenwinkelwerten, Bronzitaugit und den entsprechenden eisenreicheren oder- ärmeren.

Die den mikroskopisch homogenen Kalinatronfeldspaten entsprechenden Glieder innerhalb der Pyroxenfamilie liegen meiner Ansicht nach in den verschiedenen Serien der „Enstatitaugit“-Gruppe vor. Was bisher über diese bekannt geworden ist, habe ich in der mehrmals zitierten Arbeit über *„Die Enstatitaugite“* angeführt.

Ich möchte hier nur noch auf das analoge Auftreten derselben und der Kalinatronfeldspate (Anorthoklase) sowie der Mikroperthite (Gruppe *a. b.*) und Pyroxenmikroperthite innerhalb der Gesteinswelt hinweisen. Die Kalinatronfeldspate und Mikroperthite treten in den „Alkaligesteinen“, d. h. in solchen auf, die aus den von Rosenbusch als ε-Magmen (foyatische-M.) bezeichneten Magmen hervorgegangen sind. Diese zeichnen sich gegenüber den „gewöhnlichen“ granito-dioritischen Magmen durch ihren relativ hohen Alkaligehalt aus. Die besprochenen Feldspate treten hauptsächlich bei den Gesteinen von mittelhoher Azidität auf, bei den mehr basischen werden sie in mehr oder weniger hohem Grade durch die „Lenaden“ ersetzt. Die mikroskopisch homogenen Kalinatronfeldspate sind hauptsächlich aus den Erguss- und Ganggesteinen bekannt geworden; in den Tiefengesteinen tritt Kalinatronfeldspat am häufigsten als Mikroperthit auf.

Die Enstatitaugite treten hauptsächlich bei Erguss- und Ganggesteinen oder Intrussivköpern geringer Dimensionen (Diabas) auf, die Pyroxenperthite hinwieder bei den entsprechenden Tiefengesteinen (Gabbro-Norit). In dem Abschnitt „Zur Kenntnis der Bildungsbedingungen der Diabaspyroxene mit niedringem Kalkgehalt und kleinem Winkel der optischen Axen“ meiner Untersuchung über die Enstatitaugite habe ich gezeigt, dass die wesentliche Bedingung für die Bildung derselben die ist, dass das Magma relativ viel MgO + FeO gegenüber CaO enthält und dass der Aziditätsgrad etwa 1,0 ist, so dass nicht erhebliche Mengen MgO + FeO zur Bildung

von Orthosilikat in Anspruch genommen werden, sondern unter den Metasilikaten ein erheblicher Überschuss von den Mg + Fe Verb. übrig bleibt. Die Orthosilikate entsprechen hier den Lenaden innerhalb der Alkaliserie und die Notwendigkeit des hohen FeO-,MgO-Gehalts dieser Magmen für die Bildung der Enstatitaugite dem hohen Alkaligehalt der foyaitischen Magmen.

Die Analogie zwischen den Bildungsbedingungen und dem Auftreten dieser Glieder der Feldspat- und Pyroxenfamilien ist also eine vollständige.

Ein Blick auf die Zusammenstellung der verschiedenen Glieder und Serien der Pyroxen- und Feldspatfamilien Seite 11 zeigt, dass die vertikal über einander stehenden Glieder innerhalb beider Familien vollständig mit einander mischbar sind und streng isomorphe Serien bilden Man findet z. B. in den Eruptivgesteinen nicht Enstatit (das reine Magnesiummetasilikat) *neben* Gliedern der Mischungsserie Enstatit-Hypersthen, ebensowenig findet man Albit und Anorthit *rein neben einander*, oder eines von diesen und ein Zwischenglied der Serie. Anders ist es mit den horizontalstehenden Serien. In diesen trifft man sowohl Orthoklas oder Mikroklin und Albit als auch Enstatit (sowie die eisenreicheren Glieder) und die kalkreicheren monoklinen Pyroxene (Diopsid, Augit) neben einander aus demselben Magma kristallisiert, daneben auch Zwischenglieder der Serien. *Bei diesen horizontalstehenden Serien kommen dann auch die perthitischen Verwachsungserscheinungen vor,* die bei den vertikalstehenden weder primär noch sekundär beobachtet worden sind. *Es besteht also zwischen den vertikalstehenden und horizontalstehenden Gliedern eine verschiedene Fähigkeit homogene Mischungen zu bilden.* Für die Glieder der vertikalstehenden Serien darf man nach dem, was über sie bis jetzt bekannt geworden ist, annehmen, dass sie „isomorph“ sind und kontinuierliche Serien mit einander bilden, d. h. dass sie dem Roozeboom'schen Mischungstypus I angehören. *Verglichen mit ihnen müssen die horizontalstehenden Glieder entwerder als nicht isomorph, und ihre Mischungen*

als „Mischkristalle nicht isomorpher Substanzen“ angesehen werden, oder auch muss man eine *Isomorphie, von geringerer Vollständigkeit* für sie annehmen. In jedem Falle geht aus dem obigen Vergleich hervor, dass innerhalb beider Mineralfamilien dieselben eigentümlichen Verhältnisse unter analogen Umständen auftreten, so dass sie bei Beurteilung hierher gehöriger Fragen aus denselben Gesichtpunkten betrachtet werden müssen.

Helsingfors, Februar 1907.



Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L. 1906—1907. N:r 3.

Die Fronden der Kolonen.

Von

HERMAN GUMMERUS.

1. Einleitung.

Die alte Streitfrage von der Entstehung des römischen Kolonats darf wohl heutzutage als in der Hauptsache erledigt angesehen werden. Was lange als eine historisch unvermittelte Tatsache dastand, die Fesselung der freien Kleinpächter an die Scholle, erklärt sich jetzt, namentlich durch die grossen nordafrikanischen Inschriftenfunde der letzten Jahrzehnte, als das naturgemässe Resultat einer jahrhundertelangen Entwickelung.

Aber in dem Masse als unsere Kenntnisse von den verschiedenen Stufen dieser Entwickelung bereichert werden entstehen für die Forschung immer neue Probleme. Unter diesen ist eines von den schwierigsten die Frage von der Fronpflicht der Kolonen.

Bis auf die Entdeckung der ersten grossen Kolonenurkunde, der berühmten Inschrift von Suk-el-Khmis, hat niemand geglaubt, dass unter den Lasten der Kolonen irgendwelche dem Grundherrn zu leistende Fronden vorgekommen seien. Fronarbeit als Äquivalent für erpachteten Grund und Boden ist bekanntlich der Rechtspraxis der klassischen Juristen völlig fremd. Aber auch in der späteren Zeit, als der Kolonat bereits als eine vollendete Tatsache auftritt, wissen die kaiserlichen Konstitutionen von derartigen Diensten noch nichts. Kaum dass man jetzt in einigen Verordnungen des vierten Jahrhunderts dunkle Andeutungen in dieser Richtung hin zu finden glaubt.

Wie hat man es nun bei dem Schweigen aller sonstigen Quellen zu erklären, dass in der früheren Kaiserzeit auf den grossen afrikanischen Domänen unter den Lasten der Kleinpächter eine Anzahl auf dem Hoflande jährlich zu leistender Tagewerke inschriftlich mehrmals bezeugt wird? Wie hat man die rechtliche Natur dieser Fronpflicht aufzufassen? War sie ausschliesslich auf Afrika beschränkt oder ist sie auch in anderen Teilen des Kaiserreiches eingeführt worden?

Eine eingehende Prüfung der betreffenden Inschriften wird für die Untersuchung nötig sein.

2. Die Lex Hadriana und die Inschriften von Suk-el-Khmis und Gasr Mezuâr.

Die im J. 1879 entdeckte Inschrift von Suk-el-Khmis, das seit Mommsen etwas ungenau sogenannte „Dekret des Commodus" [1]), enthält bekanntlich eine Bittschrift der Kolonen der kaiserlichen Domänse *saltus Burunitanus* an den Kaiser Commodus sowie die günstige Antwort des Kaisers. Die Kolonen beschweren sich über die willkürlichen Erpressungen des Domänenpächters, *conductor*, sowie über die Gewaltmassregeln der kaiserlichen Prokuratoren. Die hier in Betracht kommenden Zeilen lauten nach dem im *Corpus* festgestellten Text (Kol. III Z. 4—17.):

Ut kapite le-|| gis Hadriane, quod supra scriptum est, ademptum est, ad-|| emptum sit ius etiam proc(uratoribus), || nedum conductori, adversus colonos am-|| pliandi partes agrarias aut operar(um) prae-||bitionem iugorumve: et ut se habent littere || proc(uratorum), quae sunt in ta[b]ulario tuo tractus Kar-|| thag(iniensis), non amplius annuas quam binas || aratorias, binas sartorias, binas messo-||rias operas debeamus,

1) CIL. VIII 10570 u. 14464. Bruns: *Fontes, ed.* VI *p.* 244. Kommentare von Mommsen: Decret des Commodus für den saltus Burunitanus, Hermes XV S. 385—411. Fustel de Coulanges: Recherches sur quelques problèmes d'histoire, Paris 1885, S. 25 ff. A. Esmein: Mélanges d'histoire du droit, Paris 1886, S. 293 ff.

it[q](ue) sine ulla contro-|| *versia sit, utpote cum in aere inciso et ab* || *omnib(us) omnino undiq(ue) versum vicinis nost[ris] perpetua in hodiernum forma prae[ce]ptu(m),* || *tum et proc(uratorum) litteris, quas supra scripsimus,* || *ita conf[ir]matum.*

Die Zeilen 14—16 sind ohne Emendation unverständlich. Mommsen nahm (im *Corpus*) nach *vicinis nost[ris]* den Ausfall einiger Worte an. Die Lücke wollte er so supplieren: *et ab omnibus — — — vicinis nost[ris* || *viso legis capite ita sit] — — — pra[e]st[it]u-*|| *tum.* Aber diese Ergänzung ist ziemlich willkürlich und giebt doch keinen befriedigenden Sinn. Offenbar wollen die Petenten, wie schon das Wort *omnino* und das Prädikat *praeceptum* — so ist es jetzt zu lesen, nicht *praestitutum* — anzudeuten scheinen, hervorheben, dass das Mass der sechs Frontage „überhaupt" in der Umgegend geläufig war. Demgemäss liest Schmidt (zu CIL. VIII 14464): *in aere incisum et ab omnibus — — — vicinis nostris — — — praeceptum.* Die Verschreibung *inciso* sei wegen des vorhergehenden Ablativs erklärlich. Der Sinn wäre, dass alle benachbarten Gutsbesitzer ihren Kolonen von jeher die besagte Zahl der *operae* auferlegt hatten. Aber das Wort *vicini* im Munde der Kolonen lässt sich nicht leicht auf die Besitzer der Nachbargüter des *saltus Burunitanus* beziehen, zumal diese Güter grossenteils dem Kaiser gehörten. Die *vicini* sind vielmehr die Kolonen dieser Domänen. Man hat also vor *omnibus* die Präposition *ab* zu streichen und die Stelle so zu übersetzen: „da ja dies sowohl (*cum*) in Kupfer eingegraben und überhaupt allen unseren Nachbarn nach allen Seiten bis auf den heutigen Tag gemäss der *perpetua forma* vorgeschrieben als auch (*tum*) durch den oben angeführten Brief der Prokuratoren bestätigt worden ist". Freilich hat man das *omnibus omnino undique versum vicinis* nicht wörtlich zu nehmen, denn wenigstens auf einer Nachbardomäne galt zu dieser Zeit, wie aus einer unten zu besprechenden Inschrift hervorgeht, ein anderes Mass der Fronarbeit.

Die Bitte der Kolonen wird dann noch einmal kurz wiederholt (Kol. III Z. 24—27):

— — — *miser[eari]s ac sacro rescripto tuo n(on) ampli-*|| *us praestare nos, quam ex lege Hadriana et* || *ex litteras* (sic!)

proc(uratorum) tuor(um) debemus, id est ter || binas operas, praecipere digneris.

Die Resolution des Kaisers lautet:

Proc(uratores) contemplatione dis- || cipulinae et instituti mei ne plus quam ter binas operas curabunt, || ne quit per iniuriam contra perpetuam formam a vobis exigatur.

Die Worte *ne plus* — — *operas* werden als Interpolation angesehen.

Die Kolonen der kaiserlichen Domäne *saltus Burunitanus* (am nördlichen Ufer des mittleren Bagradas, des gegenwärtigen Medscherda) haben also nach der „*perpetua forma*" der Domäne, ausser den Fruchtquoten, *partes agrariae*, jährlich sechs Tagewerke, *operae*, zu leisten, und zwar zwei zum Pflügen, *operae aratoriae*, zwei zum Behacken der Saat, *operae sartoriae*, und zwei zur Zeit der Ernte, *operae messoriae*. Ausser den *operae*, „Handdienste", werden auch *iuga*, „Spanndienste", erwähnt. Auf die Frage, wie man diese aufzufassen hat, werden wir später zurückkommen.

Nun fragt es sich aber: war die Zahl der Fronden in der von den Petenten angeführten *lex Hadriana* festgesetzt?

Folgt man dem Wortlaut der Bittschrift, so war es durch dieses „Gesetz" den Prokuratoren und dem *conductor* nur im Allgemeinen untersagt, die Fruchtquoten oder die *operae et iuga* zu vermehren. Die genaue Zahl der Tagewerke aber war in dem „Brief" der Prokuratoren angegeben, wo die Lasten der Kolonen dieser Domäne nach den allgemeinen Verfügungen der *lex Hadriana* im Einzelnen festgesetzt waren. Das so entstandene Domänenstatut des *saltus Burunitanus* galt als die „ewige Ordnung", *perpetua forma*, des Gutes und war in eine Erztafel eingegraben. Das Reskript des Kaisers begnügt sich auf diese *perpetua forma* hinzuweisen.

Mit dieser Interpretation scheint nun allerdings jene zweite Stelle, wo die Kolonen ihre Bitte nochmals wiederholen, im Widerspruch zu stehen. Der Kaiser, bitten sie, möge resolvieren, dass sie nicht mehr zu leisten hätten, als sie k r a f t d e r *l e x H a d r i a n a* und des Briefes der Prokuratoren verpflichtet seien, nämlich u. s. w. War also die Zahl

der Fronden dennoch in der *lex Hadriana* festgesetzt? Die Frage muss vorläufig offen gelassen werden.

Die zweite Nachricht über die Fronden der afrikanischen Kolonen giebt eine bei Gasr Mezuâr (nordöstlich von Suk-el-Khmis) gefundene, leider arg verstümmelte Inschrift[1]). Auch hier haben wir die Beschwerdeschrift der Kolonen einer kaiserlichen Domäne, gleichfalls an Kaiser Commodus, wegen der willkürlichen Erhöhung ihrer Lasten durch die Gutsverwaltung. Das lässt sich aus der Antwort des Kaisers schliessen, wo die Abgaben und Dienste der Kolonen festgesetzt werden (Fragment A, Z. 12—15):

[. . . . operas ne amplius vobis imponant aratorias IIII, sartorias IIII, messicias IIII, et CVII[. . . . . || . . . . partes aridorum fructu(u)m, et tabernae, quae semper publicis usibus [inservivit, vos praestare iubeo . . . . || . . . . fru]menti de commune re m(odiorum) C singulos modios praesta[re debetis . . . . || . . . .]t totidem praestare debetis Caecilio Marti[ali . . . .]

Die Ergänzungen sind teils nach Schmidt, teils nach Schulten gemacht.

Nach der Massgabe dieses Reskripts lässt sich die Bittschrift selbst mit einiger Wahrscheinlichkeit rekonstruieren. Schmidt ergänzt Z. 7 und 8 folgendermassen:

[. . . . non amplius ter quaternas praestare operas deb]ebimus, ita tamen, ut liceat, cum opus fueri[t, palea]m fac[ere] str[amento || . . . .] paleam in lateribus ducendis et m . . . . . . s cond[? endi]s . . . . .

Die Bittschrift endet mit einer Anrufung des kaiserlichen Mitleids (Z. 11):

[. . . . ro]gamus, domine, per salutem tuam, succurr[a]s nobis et [sacro rescripto praecipias, ne ultra illi miseros colonos vexent].

Ausser den Fruchtquoten — Schultens Konjektur *[partes arido]rum fructu(u)m* ist einleuchtend — und einigen Naturalabgaben an verschiedene Personen, haben also die Kolonen jährlich 12 Tagewerke zu leisten, und zwar ebenso

---

[1]) CIL. XIII 14428. Kommentar von A. Schulten, Hermes 1894, S. 204 ff.

verteilt auf die verschiedenen landwirtschaftlichen Arbeiten wie die 6 Tagewerke der Kolonen des *saltus Burunitanus*, Überdies sind sie eventuell, *cum opus fuerit*, zu einigen Hülfsleistungen verpflichtet. Worin diese bestanden, ist nicht mit Sicherheit zu ermitteln. Schmidts Ergänzung *[palea]m fac[ere] str[amento]* ist nur eine, allerdings ingeniöse, Vermutung. Mit *paleam in lateribus ducendis* wird wahrscheinlich eine Naturallieferung, nicht eine Arbeitsleistung, bezeichnet. Die Kolonen hatten für den Fall, dass Ziegel auf dem Gutshofe gestrichen wurden [1]), das dafür nötige Stroh [2]) zu liefern [3]). Ob sie an der Arbeit selbst teilnahmen, wissen wir nicht.

Weil das Reskript des Commodus vom J. 181 datiert ist und also mit dem Reskript desselben Kaisers an die burunitanischen Kolonen zeitlich zusammenfällt, meint Schulten, dass das Kastell bei Gasr-Mezuâr zum *saltus Burunitanus* gehörte, wie auch das nordwestlich von Suk-el-Khmis belegene Kastell zu Aïn-Zaga, in dessen Ruinen das Bruchstück einer Inschrift gefunden worden ist, das den Anfang des kaiserlichen Reskripts über den *saltus Burunitanus* wörtlich wiedergiebt [4]). Gasr Mezuâr sei der nördlichste bisher bekannte Punkt des *saltus Burunitanus* [5]).

Gegen diese Ansicht spricht doch erstens die grosse Entfernung (c. 60 Km.) des Kastells zu Gasr Mezuâr von Suk-el-Khmis und der Umstand, dass die Stadt Vaga (jetzt

---

[1]) Die Ziegelfabrikation ist bis auf die jüngste Zeit ein Zweig der landwirtschaftlichen Eigenproduktion geblieben. So bei den Römern: Palladius VI, 12. VII, 8. X, 15.

[2]) H. Blümner, Technologie und Terminologie, II, 18 A. 2.

[3]) Zu vergleichen sind die Spreulieferungen, *ἀχυρικὰ τέλη*, die unter den Naturalabgaben der ägyptischen Grundbesitzer vorkommen. Die Spreu wurde in Ägypten teils als Heizungsmaterial, teils bei der Ziegelfabrikation verwendet: *πρὸς τὴν πλινθολκίαν*, (nach Wilckens Lesung; das Wort kommt sonst nicht vor, ist aber vom Verbum *πλινθουλκεῖν* = *πλίνθους ἕλκειν*, lat. *lateres ducere*, also wohl richtiger *πλινθουλκία* zu schreiben, regelrecht gebildet) sonst auch *εἰς τὴν πλινθουργίαν*. U. Wilcken: Griechische Ostraka aus Ägypten und Nubien, I, 162 f. Vgl. auch St. Waszynski: Die Bodenpacht, Agrargeschichtliche Papyrusstudien I., Leipzig 1905, S. 120.

[4]) CIL. VIII 14451.

[5]) A. Schulten: Die römischen Grundherrschaften, Weimar 1896, S. 29.

Bedja) zwischen beiden Orten liegt. Zweitens ist unsere Inschrift sowohl nach Form als nach Inhalt von derjenigen von Suk-el-Khmis ganz verschieden. Keiner von den Namen, die uns hier begegnen, findet sich in dem „Dekret des Commodus" wieder. Vor allem aber fällt ins Gewicht, dass die Zahl der zu leistenden Tagewerke hier doppelt so hoch erscheint, jährlich 12 statt nur 6. Es ist nicht anzunehmen, dass für einen Teil des *saltus* ein anderes Statut als für den ganzen Gutsbezirk gegolten habe. Alle Wahrscheinlichkeit spricht also dafür, dass das Kastell zu Gasr Mezuâr nicht zu dem *saltus Burunitanus*, sondern zu einer anderen, sonst nicht bekannten kaiserlichen Domäne gehörte [1]). Aus den Inschriften kann man höchstens das schliessen, dass die Kolonen mehrerer benachbarten *saltus* gemeinschaftlich ihre Beschwerdeschriften an den Kaiser eingereicht haben [2]).

Dürfen wir nun aus dem Umstande, dass die Kolonen auf dem *saltus* zu Gasr Mezuâr doppelt so viele Fronden leisteten als auf dem *saltus Burunitanus*, die Schlussfolgerung ziehen, dass die *lex Hadriana* für jenes Gut nicht gegolten habe? Keineswegs. Die im J. 1892 bei Aïn-Wassel nicht sehr weit von Suk-el-Khmis gefundene Inschrift [3]) belehrt uns, dass die *lex Hadriana*, von der schon Mommsen [4]) annahm, dass sie für einen ganzen Domänensprengel erlassen worden sei, auf fünf weiteren *saltus*, südlich vom *saltus Burunitanus*, in Geltung war. Nur werden hier nicht die allgemeinen Satzungen über die Lasten der Kolonen, sondern das Kapitel über die Ockupation der *agri rudes sive per X annos inculti* von den Prokuratoren angeführt und auf die fünf *saltus* näher appliziert [5]). Die im vorigen Jahr ent-

---

[1]) Vgl. A. Raeder: Det romerske colonats udvikling, Nordisk Tidsskrift for Filologi, 1897—98, S. 18. A. 4.

[2]) Vgl. J. Schmidt im *Corpus* zu den angef. Inschriften.

[3]) Zuerst publiziert von Carton in Revue Archéol. 1892, S. 221 ff. Das beste Kommentar von A. Schulten: Die Lex Hadriana de rudibus agris. Hermes 1894, S. 204 ff.

[4]) Hermes 1880, S 400.

[5]) Schulten a. O. S. 211 und in Klio 1907 S. 197. N. Vulić in Wiener Studien 1905, S. 138 f. Dass wir hier nur ein Kapitel, nicht die

deckte neue Inschrift von Aïn-el-Dschemala zeigt uns die *lex Hadriana* noch auf einer weiteren Domäne in Geltung [1]). Alle Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass wir hier mit einem umfassenden Statut zu tun haben, durch welches der Kaiser Hadrian die Verhältnisse auf seinen sämtlichen afrikanischen Domänen, oder wenigstens innerhalb eines ganzen Domänensprengels, *tractus*, geordnet hat [2]). Wenn nun die Domäne von Gasr Mezuâr zu demselben *tractus* wie der *saltus Burunitanus* gehörte, und daran ist nicht zu zweifeln, so muss die *lex Hadriana* auch auf dieser Domäne gegolten haben. Dann aber bleibt für die Tatsache, dass die Zahl der Fronden hier eine andere ist als auf dem *saltus Burunitanus*, nur die einzige Erklärung übrig, dass die Zahl in der *lex Hadriana* nicht festgesetzt war. Das Statut mag die Lasten der Kolonen nur in allgemeinen Zügen bestimmt haben. Die näheren Satzungen fanden sich in der Domänenordnung, *lex saltus*, jedes einzelnen Gutes, wo u. A. auch die Zahl der Fronden genannt war [3]). Diese *leges saltuum* wurden von den Prokuratoren nach der *lex Hadriana* einerseits, nach der Gewohnheit des Gutes, *consuetudo praedii*, andererseits als „ewige Ordnungen", *perpetuae formae*, der resp. *saltus* redigiert. So erklärt es sich, dass Kaiser Commodus in seinem Reskript an die burunitanischen Kolonen nicht auf die *lex Hadriana*, sondern auf die *perpetua forma* des Gutes hinweist. Durch kaiserliche Entscheidungen wurden diese Domänenordnungen in Streitfällen bestätigt, bez. ergänzt. In der Inschrift von Gasr Mezuâr wird ein Reskript des Kaisers Antoninus angeführt [4]). Ob die Spezialverfügungen Fragm. A, Z. 13—15 Neuerungen waren, wissen wir nicht. Möglich ist dies allerdings.

---

ganze *lex* haben, zeigt die Art und Weise, wie sie die Prokuratoren anführen (Kol. II, 10 ff): *id ius datur, quod est lege Hadriana comprehensum de rudibus agris et iis qui per X annos continuos inculti sunt.*

[1]) Über diese Inschrift s. unten S. 13 ff.

[2]) Schulten, Hermes 1894 S. 211. Klio 1907 S. 200.

[3]) Vgl. die klare und bündige Darstellung von A. Raeder, a. O. S. 31

[4]) Schulten, Hermes 1894 S. 205.

Gegen unsere Auffassung spricht nur scheinbar der oben berührte Passus in der Bittschrift der burunitanischen Kolonen, Kol. III, 24 ff.: — — — *non amplius praestare nos quam ex lege Hadriana et ex litteras procuratorum tuorum debemus, id est ter binas operas, praecipere digneris.* Denn der Widerspruch löst sich, wenn man diese Worte nur als eine kurze Rekapitulation von dem betrachtet, was die Petenten vorher ausführlich vorgebracht und worin sie ihre Bitte teils durch die allgemeinen Verfügungen der *lex Hadriana*, teils durch die speziellen der Prokuratoren begründet hatten.

3. Die Lex Manciana und die Inschriften von Henschir Mettich und Aïn-el-Dschemala.

Die dritte Urkunde, die über die Ackerfronden der Kolonen Auskunft giebt, ist die vielumstrittene Inschrift von Henschir Mettich[1]). Sie enthält eine Anzahl Verfügungen, die von zwei kaiserlichen Prokuratoren zwischen J. 115 und 117 n. Chr. für die Domäne *Villa Magna Variani sive Mappalia Siga* auf Grund einer *lex Manciana*, *ad exemplum legis Mancianae*, erlassen worden sind[2]). Dass die Domäne zu dieser Zeit im Besitz des Kaisers war, war zunächst klar. Der Versuch von Toutain darzutun, dass sie damals noch Privatbesitz war[3]), scheiterte an der Unmög-

---

[1]) Obwohl die Inschrift schon seit zehn Jahren bekannt ist, besitzen wir immer noch keinen endgültig festgestellten Text. Die beste Publikation ist jetzt noch diejenige von A. Schulten: Die Lex Manciana, eine afrikanische Domänenordnung. Abhandl. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Phil.-Hist. Cl., 1897. Nachträgliche Berichtigungen in Rhein. Mus. 1901 S. 126 ff. 187 ff.

[2]) Die von O. Seeck: Die Pachtbestimmungen eines römischen Gutes in Afrika, Zeitschr. f. Social- und Wirtschaftsgeschichte 1898, S. 316 ff. vorgebrachte Ansicht, dass die Inschrift im Anfang des dritten Jahrhunderts verfasst worden sei, wenn auch der Text auf die Zeit Trajans zurückgehe, kann jetzt, nach der Entdeckung der Inschrift von Aïn-el-Dschemala, die uns die Ersetzung der *lex Manciana* durch die *lex Hadriana* vergegenwärtigt, nicht mehr aufrechterhalten werden.

[3]) J. Toutain: L'inscription d'Henchir Mettich, Mémoires présentées

lichkeit zu erklären, wie kaiserliche Beamten die Pachtnormen für ein Privatgut hätten feststellen können. Die Annahme lag nahe, dass diese *lex Manciana* ein kaiserliches Domänenstatut war, das später durch die *lex Hadriana* ersetzt wurde. Allein dagegen sprach erstens die Benennung *Manciana*, die auf einen nichtkaiserlichen Urheber hindeutete, zweitens der in der Inschrift einigemal vorkommende Ausdruck *domini*, der gleichfalls schwerlich auf den Kaiser als Besitzer bezogen werden konnte. Dass diese Pluralform „aus Rücksicht auf Vererbung und Veräusserung [1])" zu erklären sei, kann man sich nicht überzeugen. Vielmehr beweist der Ausdruck, was wohl jetzt allgemein erkannt wird, dass die *lex Manciana* ursprünglich für Privatgüter erlassen worden ist.

Wenn aber die *lex Manciana* kein kaiserliches Domänenstatut war, von wem rührte sie her?

Einige Forscher sahen in ihr eine private *lex saltus*, die für die Villa Magna Variani von einem ehemaligen Besitzer namens *Mancia* verfasst worden sei [2]). Als dann das Gut an den Kaiser gelangte, liessen die Prokuratoren das alte Statut vorläufig bestehen und beschränkten sich darauf es den neuen Verhältnissen anzupassen. Nur hätten sie die Umarbeitung ziemlich nachlässig erledigt und es versäumt den Ausdruck *domini* überall zu streichen [3]).

In der Tat, eine derartige *lex*, die das Verhältnis zwischen dem *dominus* und den Pächtern nach der herkömm-

---

par divers savants à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, I:re série, t. XI, 1:re partie (1897), S. 52 ff. Derselbe: Nouvelles observations sur l'inscription d'Henchir Mettich. Nouvelle revue hist. de droit 1899 S. 143 ff. — Toutain folgt auch Ed. Beaudouin: Les grands domaines dans l'empire romain d'après des travaux récents, Paris 1899, (zuerst publiziert in Nouv. rev. hist. de droit 1897 und 1898), S. 14 ff. 118 ff.

[1]) So H. Krüger, Zeitschr. der Savignystiftung XX, Rom. Abt. (1899), S. 273.

[2]) So O. Seeck, a. O. S. 323. O. Hirschfeld: Die kaiserlichen Verwaltungsbeamten, 2 Aufl. (1905), S. 123 A. 4.

[3]) Seeck a. O. L. Mitteis: Zur Geschichte der Erbpacht im Altertum. Abhandl. d. Sächs. Ges. d. Wiss. Phil.-Hist. Cl. B. XX Nr. 4 (1901) S. 29.

lichen *consuetudo* des Gutes[1]) regelte, konnte jeder Privatbesitzer seinem Gut geben. Sie vertrat die Stelle eines kollektiven Pachtvertrags[2]). Eine derartige *lex* hörte zwar, wie jede *lex locationis*, bei jedem Besitzwechsel auf bindend zu sein. Aber gerade weil sie auf der *consuetudo praedii* ruhte, wurde sie wohl in der Regel von dem neuen Besitzer bestätigt und wurde so faktisch, wenn auch nicht rechtlich, die unveränderliche Ordnung, die *perpetua forma*, des Gutes. Dass dies ebenso auf einem privaten wie auf einem kaiserlichen *saltus* der Fall sein konnte, ist klar. Man braucht nicht mit Cuq[3]) zu zweifeln, dass die kaiserlichen Prokuratoren, wenn die *lex Manciana* nur eine private *lex saltus* war, sich auf diese als auf ein bestehendes Gesetz hätten berufen können.

Stichhaltiger war die Einwendung, dass die *lex Manciana*, nach dem uns bekannten Auszuge zu urteilen, in einer Form abgefasst war, die eine allgemeine Gültigkeit zu beanspruchen schien. Die Formel *aut domini aut conductores vilicive eorum* erklärte sich schlecht, wenn man die *lex* auf einen bestimmten *saltus* bezog[4]).

Andere Forscher waren der Ansicht, dass die *lex Manciana* von einer öffentlichen Behörde herrührte. Schulten erklärte sie als eine *lex praediis populi Romani data;* die *domini* wären mit den *conductores* identisch[5]). Diese Ansicht hat er doch später aufgegeben und sich derjenigen von Ed. Cuq angeschlossen, dass die *lex* für Privatdomä-

---

[1]) *Lex Manciana* I, 24: *ex consuetudine Manciana.* II, 18: *iuxta consuetudinem.* Dig. XXXIII, 1, 21, *pr.* (Scaevola): *ex consuetudine domus meae,* dazu Ed. Cuq, Revue hist. de droit 1899, S. 641. Cod. Iust. XI, 48, 5 (Valentinianus et Valens): *consuetudo praedii.* Vgl. Cod. Theod. X, 1, 11: *iuxta consuetudinem;* Cod. Iust. XI, 68, 5: *adversus consuetudinem.*

[2]) Ein Pachtkontrakt im eigentlichen Sinne war sie nicht, da sie nicht durch beiderseitiges Übereinkommen der Kontrahenten, sondern durch die einseitige Verfügung des Grundherrn zu Stande gekommen war.

[3]) Nouv. revue hist. de droit 1899, S. 642.

[4]) M. Rostowzew: Geschichte der Staatspacht in der römischen Kaiserzeit (Philologus, Supplementband IX, S. 331—512), S. 437.

[5]) Die Lex Manciana. S. 19.

nen erlassen worden sei[1]), Die *lex Manciana* wäre also, wie Rostowzew diese Auffassung formulierte[2]), die *lex dicta* eines römischen Provinzialmagistrats, „durch welche die Beziehungen der Besitzer, Pächter und Kolonen, wohl nur der eximierten Territorien, geregelt wurden.“ Freilich, wie sich die Behörde anmassen konnte, Privatbesitzern eine derartige *lex* vorzuschreiben, blieb unerklärt. Schulten suchte deshalb die in unserem Text genannten *domini* als Inhaber der in der *lex agraria* vom J. 111 v. Chr. erwähnten *agri privati vectigalesque* in Afrika zu erklären[3]). Die *lex Manciana* hätte also nicht für Privatgrundbesitz, sondern für *ager publicus* gegolten. Aber auch diese Erklärung genügt nicht. War der Staat nicht berechtigt einem Privatbesitzer eine *lex locationis* vorzuschreiben, so war er es ebenso wenig gegenüber den Inhabern des *ager privatus vectigalisque*, der sich ja von Privatgrundbesitz nur durch das fiktive *vectigal* unterschied[4]). Nach römischer Rechtsauffassung war schon ein gewöhnlicher Pächter von vornherein zur Afterverpachtung berechtigt[5]). Rostowzew suchte den Widerspruch mit der Vermutung auszugleichen, dass die *lex* sowohl für Privatgrundbesitz als für *ager publicus* Geltung gehabt hätte. Unter den *domini* sei auch der Staat als „Besitzer“ einbegriffen. So liess es sich gut erklären, dass die *lex Manciana* ohne weiteres von den kaiserlichen Prokuratoren zitiert werden konnte. „Ich glaube sogar — sagt Rostowzew — dass das Gesetz die Pachtnormen, die für den *ager publicus* geltend waren, auf alle eximierten Territorien ausdehnte und deshalb als eine allgemeine Grundlage auch für die Regelung der Pacht auf einem kaiserlichen Gute gelten konnte“.

---

[1]) Ed. Cuq: Le colonat partiaire dans l'Afrique romaine d'après l'inscription d'Henchir Mettich. (Mém. prés. à l'Acad. des Inscr. XI, 1:re partie, 1897), S. 143. Derselbe: Sur une nouvelle methode, etc. Nouv. Rev. hist. de droit 1899, S. 641.

[2]) a. O. S. 438.

[3]) Berl. Phil. Wochenschrift 1898 S. 851. Dieselbe Vermutung wurde auch von R. His in Deutsche Literaturzeitung 1898, S. 1172, ausgesprochen.

[4]) Mommsen zu *lex agraria* CIL. I p. 98.

[5]) Karlowa, Röm. Rechtsgeschichte II, 641.

Diese Erklärung wäre sehr verlockend, wenn man nur einen Rechtsgrund für den Staat finden könnte, ein Gesetz, das für *ager publicus* erlassen war, auf *ager privatus* auszudehnen. Die Parzellenpacht war ein privatrechtliches Übereinkommen zwischen dem Grundherrn und dem *colonus*, über welches der Staat kein Bestimmungsrecht hatte. Ein derartiger Eingriff bleibt unverständlich auch dann, wenn man mit Cuq [1]) annimmt, dass das Gesetz aus einer Zeit herrührt, „als der Staat sich seiner sämtlichen Domänen in Afrika oder auch eines Teils derselben entäussern wollte."

Auf diesem Punkt stand die Frage, als im vorigen Jahr die Inschrift von Aïn-el-Dschemala entdeckt wurde [2]). Untersuchen wir, inwiefern diese Urkunde zu deren richtiger Beantwortung beitragen kann.

Die Inschrift, die bei Lebzeiten Hadrians [3]), wahrscheinlich nicht lange nach seinem Regierungsantritt [4]), abgefasst worden ist, enthält wie diejenige von Suk-el-Khmis die Bittschrift der Kolonen eines kaiserlichen *saltus* nebst der Resolution darauf. Die Petition aber ist nicht, wie diejenige der burunitanischen Kolonen, an den Kaiser, sondern an „die Prokuratoren" gerichtet. Die Petenten ersuchen um die Erlaubnis, sumpfigen und waldigen Boden für Neubrüche — Wein- und Olivenplantagen — in Besitz zu nehmen, und zwar laut den Satzungen der *lex Manciana*, so wie sie auf der Nachbardomäne, *saltus Neronianus*, in Anwendung gekommen seien (Kol. I, 7 f.): *lege Manciana condicione saltus Neroniani vicini nobis.* Der Oberprokurator Tutilius Pudens resolviert, dass die Ockupation gestattet werde, nur nicht nach den Satzungen der *lex Manciana*, sondern nach dem ein-

---

[1]) Le colonat partiaire S. 143.

[2]) Jérôme Carcopino: L'inscription d'Aïn-el-Djemala. Contribution à l'histoire des saltus Africains et du colonat partiaire. Mélanges d'archéologie et d'histoire] de l'École française de Rome, 1906. S. 365—481. — M. J.-B. Mispoulet: L'inscription d'Aïn-el-Djemala. Nouv. Revue hist. de droit, 1907, S. 5 ff. — A. Schulten: Die Lex Hadriana de rudibus agris nach einer neuen Inschrift. Klio, Beiträge zur alten Geschichte, 1907, S. 188 ff.

[3]) Schulten a. O. S. 199.

[4]) Mispoulet a. O. S. 13.

schlägigen Kapitel der *lex Hadriana*, wie es durch einen *sermo procuratorum* für fünf angrenzende Domänen angepasst worden sei. Die Resolution nebst dem *sermo*, den wir schon durch die Inschrift von Aïn-Wassel kennen, wird von dem *procurator tractus* Carinus und seinem Gehülfen Doryphorus dem *procurator saltus* Primigenius zwecks Publikation übersandt. Als Beilage wird ein Brief eines gewissen Verridius Bassus, auch er *proc. tractus*, und dessen Gehülfen Januarius an den *proc. saltus* Martialis beigefügt.

So hat man nach Schultens überzeugenden Ausführungen den Zusammenhang zu verstehen [1]). Unerklärt bleibt nur noch das Schreiben des Verridius Bassus. Mispoulet (a. O. S. 36) meint, der Brief des Tutilius Pudens sei in doppelten Exemplaren ausgesandt worden: 1:o an Carinus und Doryphorus um dem Primigenius zugestellt zu werden; 2:o an Verridius Bassus und Januarius um an Martialis übersandt zu werden. Aber wie soll man es in diesem Falle erklären, dass Carinus dem Primigenius, dem Prokurator des *saltus* der petitionierenden Kolonen, auferlegt, ausser dem Brief seines Vorgesetzten, des Tutilius Pudens, auch das Schreiben des Verridius Bassus, des Prokurators eines ganz anderen *tractus*, an seinen Untergeordneten Martialis gerichtet hatte, zu publizieren? Wie konnte überhaupt Carinus über ein derartiges Dokument verfügen? Die Sache liegt nicht anders, auch wenn man mit Mispoulet Carinus und Bassus als *procuratores regionum* auffasst. Vielmehr hat man mit Schulten (a. O. S. 203) in dem Schreiben des Verri-

---

[1]) Carcopino hat ihn ganz verkannt, Schulten a. O. S. 193. — Mispoulet, a. O. S. 36, behauptet, dass Tutilius Pudens unmöglich *proc. a rationibus* sein könne, weil dieser hohe Beamte in den Inschriften sonst nicht als *vir egregius* bezeichnet werde. Aber das ist noch kein Beweis, denn diesen Ehrentitel zu führen waren alle Prokuratoren ritterlichen Ranges berechtigt, obwohler in den Urkunden häufig weggelassen wird. (Hirschfeld, Verwaltungsbeamten, S. 452). Dass aber Tutilius nicht ausdrücklich *a rationibus* genannt wird, darf in dem Brief des Carinus, wo auch der Prokuratorstitel konsequent fortgelassen wird, nicht befremden. Auch in anderen Hinsichten hat Mispoulet den Zusammenhang falsch ausgelegt. Unmöglich kann man mit ihm die in der Inschrift von Aïn-Wassel erwähnte *lex Hadriana de rudibus agris* mit dem *sermo procuratorum* in der neuen Inschrift identifizieren.

dius Bassus die Entscheidung eines früheren *procurator tractus*, vielleicht des Vorgängers des Carinus, in einem analogen Falle zu sehen.

In dieser beigefügten Entscheidung, von welcher nur der Anfang erhalten ist, wird nun die *lex Manciana* erwähnt (Kol. IV, 5 ff.):

Verridius || *Bassus et Ianuarius Martiali suo sulut[em]. Si qui agri cessant et rudes sunt [aut sil-]* || *vestres aut palustres in eo salt[u ....* || *....]olentes lege Mancia[na ....].*

Carcopino und Schulteu ergänzen: *in eo salt[uum tractu].* Aber da der Brief an einen *proc. saltus* gerichtet ist, liegt die Vermutung näher, dass die Entscheidung gerade diesen saltus, nicht einen ganzen tractus, betraf. Vielleicht war sie, wie hier die Entscheidung des Tutilius Pudens, durch eine Petition der Kolonen einer beliebigen Domäne veranlasst. Man hat also einfach: *in eo salt[u ....* (Name des *saltus*)] zu ergänzen.

Was hat nun Bassus über die lex Manciana verordnet?

Schulten ergänzt Z. 9 folgendermassen: *[v]olentes lege Mancia[na colere ne prohibeas].* Der Sinn sei etwa: „wer vernachlässigtes Land bebauen will, soll das dürfen, und seine Rechte und Pflichten sollen nach der lex M. geregelt werden.“ Er meint, dass die von Hadrian in einem neuen Gesetz allgemein gegebene Erlaubnis zur Ockupation vernachlässigten Pachtlandes durch diese Entscheidung schon vorher in einem einzelnen Falle nach Analogie der *lex Manciana, ad exemplum legis Manciana,* erteilt worden sei.

In der Tat, wenn der Brief des Bassus als Anlage beigefügt wurde, so geschah es wahrscheinlich nur, damit dieser zur Begründung der für die Petenten günstigen Entscheidung dienen möchte. Schultens Ergänzung dürfte daher dem Sinne nach das Richtige treffen. Nur giebt seine Übersetzung den Zusammenhang nicht ganz genau wieder. Es müsste heissen: „Wenn es im besagten *saltus* verlassenes oder unbebautes, aber kulturfähiges Land giebt, und wenn jemand dieses Land nach den Bedingungen der *lex Manciana* urbar machen will, so soll dies ihm erlaubt sein“. Die Kolonen einer kaiserlichen Domäne hatten offenbar, ganz wie die Petenten unserer Inschrift, um die Erlaubnis ersucht, nach

der *lex Manciana colere* (oder richtiger: *excolere*) zu dürfen; der Prokurator hatte ihre Bitte bewilligt.

Aber von wem ist das Dokument als Beilage benutzt worden? Schulten meint: von Carinus. Er bezieht die Worte: *it quod subiectum est*[1]) auf den Brief des Bassus, der in der Inschrift wirklich unmittelbar auf den des Carinus folgt. Aber warum hätte gerade dieses Dokument „auf viel besuchten Plätzen" aufgestellt werden müssen? Vielmehr sind diese Worte auf den *sermo procuratorum* zu beziehen. Dieser *sermo* folgte dem Brief des Pudens als wichtige Beilage *(subiectum)*; er sollte nun mit diesem zusammen von Primigenius veröffentlicht werden. Dagegen hatte wohl Carinus keine Veranlassung den Brief seines Vorgängers Bassus, der sich doch auf diesen Fall nicht mehr anwenden liess, besonders hervorzuheben.

Ganz anders die Kolonen selbst. Sie hatten allen Grund in ihrer Bittschrift auf diese frühere Entscheidung hinzuweisen. Wir können uns die Sache so vorstellen. Die Kolonen einer kaiserlichen Domäne hatten vor einiger Zeit das Ockupationsrecht nach der *lex Manciana* erworben. Die Behörde, die ihnen dieses Recht zugeteilt hatte, waren m. E. der *procurator tractus* Verridius Bassus und dessen Gehülfe Januarius. Als nun die Kolonen der Nachbardomäne ihrerseits um denselben Vorteil ersuchten, fügten sie das Erlaubnisschreiben des Bassus ihrer Bittschrift als Anlage bei. Sie richteten die Bittschrift an Carinus, den Nachfolger des Bassus als *proc. tractus*, und dessen Gehülfen Doryphorus[2]). Inzwischen wurde die *lex Hadriana* erlassen. Carinus glaubte die Sache nicht allein entscheiden zu können; er unterstellte sie seinem Vorgesetzten, dem *proc. a rationibus* Tutilius Pudens. Dieser entschied sie so, dass die Kolonen das Ockupationsrecht erhalten sollten, aber nicht nach der *lex Manciana*, sondern nach der neuen *lex Hadriana*, so wie sie

---

[1]) Der Brief des Carinus lautet (*col.* IV, 1 ff.): *[C]arinus et Dor[yph]orus Primige[nio] || salutem. Exemplum epistulae scrip- || tae nobis a Tutilio Pudente, egregio viro, || ut notum haberes, et it, quod subiectum est, [c]eleberrimis locis propone.*

[2]) So erklärt sich auch der Plural *procuratores* am Anfang der Bittschrift.

neulich durch den *sermo procuratorum* für fünf naheliegende *saltus* angepasst worden war. Bei der Publikation des ganzen Aktenmaterials wurde nun, wie natürlich, auch die Beilage der Bittschrift, der Brief des Verridius Bassus, von Primigenius hinzugefügt.

Aber welches war die Domäne, die die Entscheidung des Bassus betroffen hatte? Allem Anschein nach gerade das in der Bittschrift erwähnte Nachbargut der Petenten, der *saltus Neronianus.*

Nachdem die Kolonen ihre Bitte vorgebracht haben, fahren sie fort (Kol. I, 8—11, mit den Ergänzungen von Schulten):

Cu[m || ed]eremus hanc petitionem nostr[am, || fu]ndum suprascriptum N[eronia- || num i[ncrementum habit[atorum cepisse et maiores fructus reddere vidimus].

Der Schluss dieser Motivierung ist leider verloren gegangen. Offenbar aber wollen die Kolonen sagen: „Indem wir diese Bitte an euch stellen, können wir auf die guten Wirkungen verweisen, die die *lex Manciana* auf dem obengenannten *saltus Neronianus* gehabt hat. Sind doch seit der Einführung der *lex* die Bewohnerzahl und die Renten der Domäne bedeutend gewachsen.“ Hieraus scheint hervorzugehen, dass die *lex Manciana* auf dem *saltus Neronianus* schon eine Zeitlang in Geltung gewesen war. Vielleicht irren wir uns nicht, wenn wir ihre Einführung mit der in den letzten Jahren Trajans vorgenommenen Revision der Domänenordnung der Villa Magna Variani *ad exemplum legis Mancianae* in Zusammenhang stellen.

Was wir jetzt über bie Verbreitung der *lex Manciana* wissen ist folgendes: 1:o Sie ist in den letzten Regierungsjahren Trajans als Grundlage der Domänenordnung der Villa Magna Variani bestätigt worden. 2:o Wenige Jahre später, in den ersten Jahren Hadrians, ist sie auf dem *saltus Neronianus* schon seit einiger Zeit eingeführt. 3:o Dagegen ist sie zu dieser Zeit auf einem dritten benachbarten *saltus*[1])

[1]) Die drei *saltus* bildeten allem Anschein nach einen zusammenhängenden Güterkomplex. Aïn-el-Dschemala ist von Henschir Mettich nur 9 Km. entfernt. Carcopino a. O. S. 438.

noch nicht in Geltung. Denn warum haben sonst die Kolonen petitionieren müssen, dass die Satzungen der *lex* über die Ockupation auch auf ihrer Domäne befolgt werden mögen?

Die letztgenannte Tatsache zeigt unwiderleglich, dass die *lex Manciana* nicht, wie Schulten a. O. S. 201 behauptet, „in der Zeit Trajans und Hadrians für das ganze kaiserliche Domanialgebiet dieser Gegend galt, wie später das Gesetz Hadrians." Nicht einmal das können wir aus der Inschrift schliessen, dass sie überhaupt ein kaiserliches Domanialgesetz war. Denn dass sie auf zwei benachbarten kaiserlichen Gütern die Norm der Domänenordnung war, beweist noch nichts über den Ursprung des „Gesetzes" selbst. Der Umstand aber, auf welchen Schulten viel Gewicht legt, dass hier kaiserliche Kolonen und Prokuratoren sich auf sie berufen, erklärt sich hinreichend dadurch, dass der *saltus Neronianus* die Nachbardomäne der Petenten war. Die hier geltenden Satzungen waren den Kolonen der angrenzenden Domänen selbstverständlich wohl bekannt. Dass aber die Prokuratoren Verridius Bassus und Januarius die *lex Manciana* zitieren, hat nichts Auffallendes, wenn man ihr Schreiben als die Antwort auf eine Petition, wo diese *lex* angeführt worden war, auffasst, und beweist noch nicht, dass sie ein kaiserliches Domanialgesetz gewesen sei.

Man kann sich die Sache einfach so denken, dass die *lex Manciana*, die den Pächtern so grosse Vorteile gewährte, allmählich von einem Gute zu dem anderen Verbreitung fand. Die neue Inschrift scheint ganz deutlich nach dieser Richtung hin zu zeigen. Möglicherweise ist die *lex* von der *Villa Magna Variani* zum *saltus Neronianus* herübergekommen, wovon nun unsere Petenten sie auch für ihre Domäne in Anwendung bringen wollten.

Die Annahme einer derartigen allmählichen Verbreitung der *lex* könnte uns über ihren Ursprung einen Fingerzeig geben. War sie vielleicht nichts als ein in diesen Gegenden übliches Kontraktsformular, wie jene bekannten *leges* bei Cato, die auf dem Gute des L. Manlius praktiziert wurden[1]),

---

[1]) Cato, *de agri cultura* c. 144 ff. Hierüber vgl. H. Gummerus, Der römische Gutsbetrieb als wirtschaftlicher Organismus nach den Werken des Cato, Varro und Columella, Leipzig 1906, S. 28 ff.

oder die von Varro erwähnten *leges colonicae*[1])? Dieses Formular dürfte ursprünglich von einem Gutsbesitzer Mancia herrühren und seinen Namen tragen. Der allgemeine Ausdruck *domini aut conductores vilicive eorum* verträgt sich mit dieser Auffassung sehr gut.

Doch — verlassen wir das weite Gebiet der Vermutungen. Das was sich mit Sicherheit aus der neuen Inschrift ergiebt ist der ganz lokale Charakter der *lex Manciana*. Von den verschiedenen Ansichten, die über die Natur der *lex* ausgesprochen worden, sind somit diejenigen zu eliminieren, die die *lex* als ein allgemeines Gesetz, sei es ein kaiserliches Domänenstatut oder die Verordnung einer Provinzialbehörde, betrachten. Wenn es aber feststeht, dass die *lex* nur lokale Geltung hatte, so gewinnt die Ansicht, dass sie ursprünglich die *lex saltus* einer Privatdomäne gewesen ist, an Wahrscheinlichkeit. Dass sie dann auch auf anderen Gütern in Anwendung gekommen und auch, nachdem diese in die Hände des Kaisers übergegangen waren, beibehalten wurde, lässt sich, wie wir oben dargelegt zu haben meinen, aus natürlichen Gründen erklären. Immerhin bleibt noch die Schwierigkeit bestehen, die in der Inschrift von Henschir Mettich vorkommende Pluralform *domini*, zu deuten.

Wie es mit unserem Quellenmaterial jetzt steht, müssen wir auf eine ganz einwandfreie Beantwortung der Frage von dem Ursprung und der wahren Natur der lex Manciana verzichten. Wir begnügen uns damit festzustellen, dass sie ursprünglich für private Grundherrschaften verfasst worden ist und dass sie immer nur eine lokale Anwendung gewonnen hat.

Dagegen erhellt aus der neuen Inschrift mit ziemlicher Sicherkeit das Verhältnis, worin die *lex Manciana* zu der *lex Hadriana* steht.

Es scheint, dass vor Hadrian die Pachtnormen auf den kaiserlichen Domänen in Afrika durch kein einheitliches Gesetz geregelt waren. Durch die neue *lex Hadriana*, deren

---

[1]) Varro r. r. I, 2, 17: *leges colonicas tollis, in quibus scribimus*, etc. II, 3, 7: *in lege locationis fundi excipi solet*, etc. — Auch in unserer Zeit sind viele derartige Mietkontraktsformulare im Gebrauch.

Ausfertigung wir wohl mit der afrikanischen Reise des Kaisers im J. 128 in Zusammenhang stellen dürfen, wurden nun alle älteren lokalen Statuten, so auch die *lex Manciana* antiquiert [1]). Viele Satzungen des neuen Domanialgesetzes wurden, wie das erhaltene Kapitel *de rudibus agris* zeigt, den entsprechenden Bestimmungen der *lex Manciana* nachgebildet.

Wenn nun aber, wie wir aus den Inschriften von Suk-el-Khmis und Gasr Mezuâr sahen, die *lex Hadriana* die Zahl der von den Kolonen zu leistenden Fronden nicht, wie die *lex Manciana*, festsetzte, so erklärt sich dies einfach daraus, dass sich diese Zahl je nach der *consuetudo praedii* der einzelnen *saltus* des Domänensprengels verschieden gestaltet hatte. Die *lex Hadriana* konnte nur ein allgemeines Verbot aussprechen, die Fronden willkürlich zu vermehren. Die *lex Manciana* dagegen setzte die Zahl der Fronden fest, sei es dass sie ursprünglich für ein bestimmtes Privatgut erlassen oder nur ein Kontraktsformular war, dessen Bedingungen je nach dem einzelnen Falle modifiziert wurden [2]).

Die Verfügungen der nach der Massgabe der *lex Manciana* redigierten Domänenordnung der Villa Magna Variani beziehen sich erstens auf die Bedingungen, unter welchen die Kolonen nicht bebautes Land innerhalb des Gutes okkupieren dürfen, zweitens auf die Abgaben und Dienstleistungen der auf den bebauten Teilen des Gutes ansässigen Kolonen. Nur die letztgenannten Verfügungen kommen hier in Betracht.

Leider ist gerade die vierte Kolumne der Inschrift, wo die Bestimmungen über die Fronden zu lesen waren, am ärgsten verstümmelt. Die Ergänzung ist teils unmöglich, teils äusserst unsicher. So weicht der von Cagnat und Toutain gegebene Text von dem von Schulten herge-

---

[1]) Vgl. Schulten a. O. S 201.

[2]) Ganz analog wird in der *lex oleae legendae* bei Cato, *de agri cult* 144, eine bestimmte Zahl der Ernteleute erwähnt *(adsiduos homines L praebeto)*, obwohl natürlich diese Zahl je nach den Bedürfnissen des Gutes wechseln musste.

stellten in wesentlichen Punkten ab. Nach einer sorgfältigen Nachprüfung des Steins will Toutain die Zeilen 22—27 folgenderweise lesen [1]:

Ne quis conductor vilicusve [se]r[vu]m inquilinu[mv]-|| e coloni, qui intra f(undum) Ville [Magne sive Mappalie] Sige ha[bit-] || abunt, dominis aut [conductoribus vilicisve in] assem [qu-]||odannis in hominibus [plus quam (?) in aratio]nes oper-|| as n. II et in messem op[eras . . . (?) et in curas cuiusqu]e generis || singulas, operas bin[as . . . . prestare cogat?]

Dieselben Zeilen sind nach Schulten, der auch seinerseits den Stein mit eigenen Augen nachgeprüft hat [2]), so zu lesen:

(§ 17) *Ne quis conductor vilicus[ve colonu]m inquilinu[m e(ius)] || f(undi) < plus quam . . . . praestare cogat. >* — (§ 18) *Coloni, qui intra f. ville Magn[e sive Mappalie] Sige ha[bit] || abunt, dominis aut conduct[oribus vilicisve eorum in] assem [q-] | uodannis in hominibus [singulis in arati]ones ope-||ras n(umero) II et in messem op[eras n. II et in sarritiones cuiusqu]e generi-||[s] singulas operas bin[as] pr[estare debebun]t.*

Die Texte von Toutain und Schulten unterscheiden sich erstens darin, dass jener die sechs Zeilen in einen einzigen Paragraphen zusammenfasst, während dieser sie auf zwei verteilt, von denen der erste am Ende eine bedeutende Lücke zeigt. Schultens Interpunktion wird auch von Beaudouin [3]) und Seeck [4]) gebilligt.

In der Tat bietet es grosse Schwierigkeiten die Anfangsworte: *Ne quis, cet.* mit den folgenden: *coloni, qui intra f., cet.*, inhaltlich zu verbinden. Diese Schwierigkeit zu überwinden ist Toutain nicht gelungen. Zugegeben, dass seine Lesung epigraphisch unantastbar ist, wie hat man die Worte *servum inquilinumve coloni* zu verstehen? Toutain erklärt die Sache so, dass die Kolonen die dem Konduktor zu lei-

---

[1]) Toutain, L'inscription d'Henchir Mettich S. 35. Nouv. Revue hist de droit 1899 S. 141 u. 409.

[2]) Rhein. Mus. 1901 S. 120 ff. 187 ff.

[3]) Les grands domaines S. 147 ff.

[4]) Zeitschr. f. Social- u. Wirtschaftsgeschichte 1898 S. 359. 361.

stenden Fronden teils durch ihre Sklaven, teils durch freie agrikole Arbeiter, die sie in ihrem Dienst hatten — so seien die *inquilini* hier aufzufassen — besorgen liessen[1]).

An und für sich ist dies nicht undenkbar. Mit Recht warnt Toutain davor, sich durch die herkömmliche Auffassung von der grossen Armut der Kolonen irre leiten zu lassen[2]). Spricht doch Columella von einem *urbanus colonus, qui per familiam mavult agrum quam per se colere*[3]). Sehr möglich ist es, dass die Kolonen bei den Neurodungen, zu welchen sowohl die *lex Manciana* als die *lex Hadriana* ermuntern will und welche in der Tat, wie die Inschrift von Aïn-el-Dschemala bezeugt, mit Eifer und Erfolg betrieben wurden, ein paar Sklaven oder gar gemietete freie Arbeiter verwendeten. Wirtschaftlich waren die Pachtbedingungen für die Kolonen nicht ungünstig[4]). Es mag sein, dass die Mehrzahl durch die Übergriffe und Erpressungen der Gutsverwaltung verarmt waren. Das hindert aber nicht, dass einzelne unter ihnen in ziemlich guten Umständen lebten.

Aber sehr fraglich ist es doch, ob *inquilinus* mit „freier agrikoler Arbeiter" übersetzt werden kann. Das Wort kommt sonst in dieser Bedeutung nirgends vor. Vielmehr kennen wir die Inquilinen als freie Leute, die auf den Landgütern als Handwerker u. a. beschäftigt waren nnd mit den Kolonen auf einer Stufe standen[5]). Und gesetzt auch, dass man für den Ausdruck *inquilinus coloni* eine befriedigende Erklärung finden könnte, so ist es doch sehr unwahrscheinlich, dass in einer Satzung, wo die Dienstpflicht der Pächter geregelt wird, nur die Angestellten der Kolonen, nicht aber die fronpflichtigen Kolonen selbst genannt worden seien. — Auch der Satzbau wird nach Toutains Lesung sehr gekünstelt. Z. 25 fordert *in hominibus* als notwendige Ergänzung das Attribut *singulis*, aber für dieses Wort bleibt in Toutains Text kein Raum übrig.

---

[1]) L'inscription d'Henchir Mettich S. 73.

[2]) Nouv. revue hist. de droit 1899 S. 156.

[3]) Col. I, 7, 3. Vgl. Dig. XIX, 2, 30, 4. (Paulus cit. von Alfenus) *coloni servus*.

[4]) Cuq, Le colonat partiaire, S. 139.

[5]) Schulten, Die Lex Manciana, S. 51.

Da eine befriedigende Verbindung der Zeilen 22 und 23 nicht zu ermitteln ist, wird man genötigt mit Schulten den Ausfall einiger Worte anzunehmen. Wie die Lücke zu ergänzen ist, bleibt man auf Vermutungen angewiesen, zumal die Lesung der Z. 22 nicht feststeht. Sehr ansprechend ist Schultens Konjektur: *colonum inquilinum eius fundi*, mit Hinsicht auf *coloni inquilini eius f.* Z. 27 f. Die weitere Ergänzung Seecks: *plus operarum praestare cogat, quam infra scriptum est*, giebt ebenfalls einen guten Sinn.

Folgen so die Bestimmungen über die Fronden. Alle auf dem Gute wohnenden Kolonen, heisst es, haben dem Gutsherrn oder dem Generalpächter, bez. deren Verwaltern, jährlich so und so viele Tagewerke zu entrichten. Und zwar werden die Fronden von jedem erwachsenen Manne erhoben; denn so muss der Ausdruck *in hominibus* mit der notwendigen Ergänzung *singulis* verstanden werden.

Die weitere Ergänzung des lückenhaften Textes bietet Schwierigkeiten. Einleuchtend ist die Konjektur *[in arati]ones operas n. II*, ebenso die folgende: *in messem op[eras n. II . . .]*. Weniger sicher ist Schultens Vermutung: *[. . . . in sarritiones cuiusqu]e generis singulas operas bin[as]*. Inhaltlich ist sie zwar gut begründet. Für sie spricht die Analogie mit den obenangeführten Inschriften. So werden in der Inschrift von Suk-el-Khmis *operae aratoriae*, *sartoriae* und *messoriae*, in der von Gasr Mezuâr *operae aratoriae*, *sartoriae* und *messiciae* genannt. Aber epigraphisch bietet diese Ergänzung der Z. 25 Schwierigkeiten wegen ihrer Länge. Sie zählt nicht weniger als 28 Buchstaben, Raum giebt es aber nur für c. 20. Angemessener in dieser Beziehung ist Toutains Konjektur: *et in curas cuiusque generis*. Seeck glaubt *in messes fr[u]c[tuu]m [cui]usque generis* lesen zu können. „Den Inquilinen des Mancia, sagt er (*inquilinus* ist ihm hier so viel als „auf dem Gute ansässiger *colonus*“), war das Behacken der Frucht zwar erlassen, doch waren sie darum nicht besser daran, da sie nicht für die Ernte im allgemeinen, sondern für jede einzelne Ernte zwei Arbeitstage zu leisten hatten“. Freilich ist auf die Lesungen Seecks in dieser Inschrift nicht viel zu bauen. Auch an sich ist es un-

wahrscheinlich, dass die Zahl der Erntetage je nach der Zahl der gebauten Kulturpflanzen gewechselt hätte — denn das wäre die Konsequenz einer derartigen Bestimmung. Überhaupt fragt man sich, weshalb die Fronden der Kolonen auf der *Villa Magna* nach einem anderen Prinzip als auf dem benachbarten *saltus Burunitanus* und der bei Gasr Mezuâr belegenen Domäne berechnet worden wären. Ohne Zweifel sind auch hier die Kolonen, ausser für das Pflügen und die Ernte, für das „Behacken" der Saat herbeigezogen worden. Liest man mit Toutain *curas* statt *sarritiones*, so ist darunter jede „Pflege"[1]), die zwischen Saat und Ernte dem Ackerboden zu Teil wurde (*occatio*, *sarritio*, *runcatio*, s. unten!) einbegriffen. Wenn *cuiusque* richtig ist, hat man es als *cuiuscumque* zu verstehen und *in sarritiones* (bez. *curas*) *cuiuscumque generis* mit „für das Behacken jeder Art", oder „jeder beliebigen Saat" zu übersetzen. Das Attribut *singulas* gehört wohl zu *operas* (= *singulorum*, vgl. oben *in hominibus [singulis]*). Denn schwerlich kann die Satzung so verstanden werden, dass die Kolonen für jede einzelne *cura* je zwei *operae* zu leisten gehabt hätten. Eine so unbestimmt abgefasste Forderung kann die Domänenordnung nicht enthalten haben. Vielmehr dürfen wir aus der Tatsache, dass die *operae aratoriae* auf der *Villa Magna* wie auf dem *saltus Burunitanus* zwei waren, den Analogieschluss ziehen, dass hier wie dort sowohl die *operae messoriae* als die *sartoriae* zu je zwei, die Gesamtzahl der Ackerfronden zu sechs festgesetzt war.

Auf die Satzungen über die Ackerfronden folgt ein verstümmelter Paragraph, von dem nur die erste Hälfte einigermassen verständlich ist. Er wird von Schulten in folgender Weise ergänzt (Z. 27—30):

(§ 19) *Colon[i] || inquilini eius f. intra [.....] anni n- | omina sua conductor[ibus vilicisve eius f. edere et operas i]n custo- | dias singulas qu[as] agri[s praestare debent ....].*

---

[1]) Vgl. Col. II, 11, 1: *peracta sementi sequens cura est sarritionis.*

Auch hier bietet Toutain einen abweichenden Text: *et coloni || inquilini eius f(undi) .... tra[dant initio cuiusque (?)] anni n- || omina sua conductor[ibus vilicisve eius f(undi)] in custo- || dias singulas qua[s prestare debebunt per ge]enene-(sic!) || ra tam seorsum [.... quam ....]sum.*

Am Anfang des Paragraphen stehen die Worte: *coloni inquilini eius f(undi).* Wie hat man sie zu verstehen?

Schulten will die Verbindung als Asyndeton erklären[1]). Die Übersetzung wäre also: „die Kolonen und Inquilinen dieses Gutes.“ Ein derartiges Asyndeton aber ist ziemlich hart. Wo zwei verschiedene Kategorien gleichgestellt werden, wird in der juristischen Sprache das kopulative oder disjunktive Verbindungsglied in der Regel ausgesetzt[2]). Die Annahme eines Asyndetons ist auch gar nicht von Nöten, da nichts im Wege steht die Worte *coloni inquilini* mit Seeck[3]) als einen Begriff aufzufassen und „auf dem Gute ansässige Kolonen“ zu übersetzen. *Inquilinus* in der Bedeutung „Bewohner“ schlechthin kommt auch sonst, wenn auch selten, vor[4]). Liegt es doch in der Natur der Sache, dass nur diejenigen Pächter, die selbst auf dem Gute wohnten, zu persönlichen Diensten verpflichtet werden konnten. Die Gutsansässigkeit wird in unserem Statut als Voraussetzung der Fronpflicht ausdrücklich hervorgehoben: IV, 23 *qui intra fundum Villae Magnae sive Mappaliae Sigae habitabunt.*

Was wird nun hier als weitere Leistung der Kolonen erwähnt? Sie sollen jährlich den Gutsverwaltern ihre Namen angeben, und zwar wegen irgendeines ihnen obliegenden Wachtdienstes, *custodia.* Worin dieser Wachtdienst bestanden hat, wissen wir nicht. Schultens Ergänzung der

---

[1]) Lex Manciana S. 35.

[2]) So in unserer Inschrift: *dominis aut conductoribus*, u. ö. Vgl. Dig. XIX, 2, 24, 2 (Julianus): *colonus vel inquilinus.* Cod. Just. XI, 53, 1 (Valentinianus): *coloni inquilinique*, u. s. w.

[3]) Die Pachtbestimmungen, S. 325, 360. So auch B. Kübler, Zeitschr. d. Savigny-Stiftung 1901, S. 209.

[4]) Plin. n. h XXI, 73: *Hostilia vicus adluitur Pado. Huius inquilini pabulo circa deficiente imponunt navibus alvos, et q. s.* Beachte die Analogie: *inquilinus vici* und *inquilinus fundi.* Wegen der attributiven Stellung des Wortes vgl. Sall. *Cat.* 32: *M. Tullius, inquilinus civis urbis Romae.*

Z. 29 ist schon infolge ihrer Länge (32 Buchstaben; der Stein hat Platz für höchstens 20) unannehmbar. Der Sinn der folgenden Zeile ist nicht zu ermitteln. Schultens Konjektur *agris* ist epigraphisch unsicher und an sich unwahrscheinlich. Er erklärt *custodias singulas, quas agris praestare debent* als „die Überwachung der Kolonen bei der Ernte und Ablieferung der *partes fructuum*“ [1]). Allein die Überwachung der Kolonen durch Kolonen ist wenig glaublich [2]). Wie aus den fragmentarischen Worten IV, 35 f.: *custodibus servis dominic[is]* hervorzugehen scheint, waren die *custodes*, die III, 15 als Aufseher und Eintreiber der *agrorum fructus* auftreten, nichts als Gutssklaven [3]). Lieber könnte man die *custodia* als Schutzwache gegen Räuber und Diebe auffassen [4]).

Einen sehr guten Sinn giebt Seecks, epigraphisch allerdings unsichere, Lesung: *Coloni inquilini eius fundi intra sextum mensem anni nomina sua conductoribus vilicisve eorum in custodias singulas, quas quotannis agant, profiteantur.* Wenn man die Ergänzung *sextum mensem* als ganz unsicher streicht und statt *quas quotannis agant*, mit Hinsicht auf Schultens Lesung AGRI[S], *quas agere debeant* liest, dürfte man der Wahrheit am nächsten kommen. — Immerhin bleibt die Bedeutung der *custodia* dunkel.

Nach diesem Paragraphen folgen noch einige Zeilen, in welchen u. a. von den *stipendiarii* geredet wird. Aber der zertrümmerte Text lässt uns über den Inhalt völlig im Unklaren. Ansprechend ist Rostowzews Vermutung [5]), dass unter *stipendiarii* diejenigen Kolonen zu verstehen seien, die auch noch einen Teil des *ager stipendiarius* bewirtschafteten.

---

1) Ebenso Seeck a. O. S. 353.

2) In meiner Arbeit: Der römische Gutsbetrieb, S. 85 A. 4 habe ich diese Stelle falsch ausgelegt.

3) Dementsprechend schreibt Plin. *ep.* IX, 37, 3, dass er *ex meis aliquos operis exactores* als *custodes fructibus* angestellt habe.

4) Die Befestigung der Gutshöfe und Kolonendörfer, die nach den Ruinen und vielen Inschriften zu urteilen in Afrika allgemein üblich war, zeigt dass es mit dem Landesfrieden schlecht stand. CIL VIII, 8209: *turres in salutem saltus.*

5) Geschichte der Staatspacht, S. 441 A. 233.

4. Die Fronden der afrikanischen Kolonen nach den Inschriften.

Die oben besprochenen Inschriften zeigen mit voller Evidenz, dass im zweiten Jahrhundert unserer Zeitrechnung die Kolonen der kaiserlichen Domänen in Nordafrika regelmässig zu einer gewissen Anzahl Tagewerke verpflichtet waren. Zwar beziehen sich diese Inschriften ausschliesslich auf ein eng begrenztes Domänengebiet am mittleren Bagradas. Allein die *lex Hadriana*, die mindestens für einen ganzen *tractus*, wahrscheinlich aber für alle kaiserlichen Domänen in Afrika, Gültigkeit hatte, zeigt durch das Verbot, die *operae* und *iuga* willkürlich zu vermehren, dass die Fronpflicht über ein viel weiteres Gebiet verbreitet war. Ferner gewinnen wir aus der *lex Manciana* die wichtige Erkenntnis, dass einerseits die Fronpflicht auch auf Privatgütern vorkommen konnte, andrerseits dass sie auf eine weit frühere Epoche zurückgeht. Wenn die *lex Manciana*, wie einige glauben, aus dem letzten Jahrhundert der Republik stammt[1]), so kann die Fronpflicht sehr wohl ebenso alt, wenn nicht älter, sein wie die römische Herrschaft in Afrika.

Diese Fronden wurden, nach der ausdrücklichen Aussage der *lex Manciana*, entweder dem Grundherrn oder dem Generalpächter des Gutes, *conductor*[2]), beziehungsweise deren Verwaltern, *dominis aut conductoribus vilicisve eorum*, entrichtet. Auf den kaiserlichen Domänen kam nur der Konduktor in Frage. Auf dem *saltus Burunitanus* war es gerade der Konduktor Allius Maximus, der die Zahl der *operae*, selbstverständlich im eigenen Interesse, erhöht hatte. Benutzt wurden die Arbeitskräfte der Fröner für die Bewirtschaftung des unter der eigenen Regie des Gutsherrn, bez. des Konduktors, stehenden „Hoflandes". Die Zahl der zu

---

[1]) Auf den altertümlichen Charakter der juristischen Terminologie der *lex Manciana* macht Ed. Cuq, Le colonat partiaire, S. 144 ff., aufmerksam.

[2]) Dass der Konduktor Pächter der ganzen Domäne, nicht nur des Hoflandes war, hat Schulten erwiesen (Grundherrschaften S. 88 ff.). Daraus folgt jedoch nicht, dass, wie Schulten a. O. S. 97 und noch Die Lex Manciana S. 43 behauptete, die Kolonen Afterpächter des Konduktors gewesen seien. E. Kornemann, Berl. Phil. Wochenschr. 1898 S. 1041.

leistenden Tagewerke war verschieden. Auf dem grossen Güterkomplex am mittleren Bagradas war sie auf jährlich sechs, aber einige zehn Meilen nach dem Nordwesten zu, auf einer Domäne jenseit der Stadt Vaga, auf jährlich zwölf festgesetzt.

Nach welchem Prinzip wurden die Ackerfronden erhoben? Darüber giebt die *lex Manciana* Auskunft. Jene sechs *operae* wurden von jedem erwachsenen Manne, *in hominibus [singulis]*, entrichtet; sie sind also als Personallast, nichl als Reallast der einzelnen Pachthufen, aufzufassen. Dasselbe scheint auch aus dem Ausdrucke: *coloni qui intra fundum Villae Magnae sive Mappaliae Sigae habitabunt* hervorzugehen. Nur denjenigen Pächtern, die innerhalb des Gutsgebiets wohnten, nicht jedem Pächter überhaupt, liegt diese Last ob. Dieser Umstand ist, wie wir unten darlegen werden, für die Beurteilung der rechtlichen Natur der Fronpflicht von grosser Wichtigkeit.

Bei der Verteilung der Frontage auf die verschiedenen landwirtschaftlichen Arbeiten verfuhr man, wie es scheint, nach einem stehenden Schema, indem ein drittel für das Pflügen, ein drittel für das Behacken der Saat, ein drittel für die Ernte reserviert wurde: auf dem *saltus Burunitanus* und der *Villa Magna* je zwei, auf dem *saltus* zu Gasr Mezuâr je vier.

Durch eine Vergleichung mit den Angaben der *scriptores rei rusticae* stellt sich heraus, was von vornherein anzunehmen war, dass obige Verteilung der Tagewerke dem Arbeitsbedarf der römischen Landwirtschaft durchaus entspricht.

Columella giebt in seinem zweiten Buche genaue Mitteilungen, wie viele Tagewerke die Ackerbestellung für die gewöhnlichsten Kulturpflanzen erfordere. Hören wir was er in dieser Hinsicht vom Weizenbau sagt (II, 12, 1): *tritici modii quattuor vel quinque bubulcorum operas occupant quattuor, occatoris unam, sarritoris* (andere Handschriften: *sartoris*) *duas primum et unam cum iterum sarriuntur, runcatoris unam, messoris unam et dimidiam, in totum summam operarum decem et dimidiam.* Eine Aussaat aber von vier oder fünf *modii* Weizen nimmt eine Ackerfläche von einem *iugerum* (= 0,25 ha.)

in Anspruch[1]). Ein Jugerum Weizenacker erfordert also, nach Columellas Aussage, vier Tagewerke zum Pflügen, und zwar zwei zum ersten Durchpflügen, eins zum zweiten, drei viertel zum dritten (*proscindere, iterare, tertiare*) und ein viertel zum Herstellen der *lirae* oder *porcae* (d. h. der zwischen zwei Furchen aufgeworfenen Ackerbeete[2]). Die *occatio*, für welche ein Tagewerk ausreicht, wird in den Wörterbüchern mit „Eggen“ übersetzt, bezeichnet aber vielmehr das Zerschlagen der Erdklösse, *glaebae*, mit der Haue, *ligo*[3]). Die *sarritio*, die drei Tage in Anspruch nimmt, ist das Behacken und Lockern der Erde einige Zeit nach der Saat[4]). Diese Manipulation unterscheidet sich also nur wenig von der *occatio*[5]). Auf die *sarritio* folgt unmittelbar die *runcatio*, das Jäten[6]), das ein Tagewerk pro Jugerum erfordert. Zusammen nehmen die *occatio, sarritio* und *runcatio* fünf Tagewerke pro Jugerum in Anspruch und können gegenüber der Pflugarbeit als eine Einheit, „die Hackarbeit“, betrachtet werden. — Abgeerntet schliesslich wird ein Jugerum Weizenacker durch anderthalb Tagewerke.

Diese Angaben Columellas beziehen sich zwar zunächst nur auf Italien. Nimmt er doch in seiner Arbeit in erster Linie auf die italische Landwirtschaft Rücksicht[7]). Die Provinzen, und speziell die afrikanischen Provinzen, stellt er nicht selten zu Italien in einen gewissen Gegensatz. So erforderte z. B., nach seiner Aussage, der sandige, lockere Boden Numidiens viel leichtere Pflüge als der harte italische Boden[8]), und die Beschaffenheit der Ackererde wie das trockene Klima, das das Aufkommen des Unkrauts verhindert, macht, sagt er, in Afrika wie in Ägypten die *sarritio* überflüssig. „Zwischen

[1]) Col. II, 9, 1.
[2]) Col. II, 4, 8.
[3]) M. Voigt, Röm. Privataltertümer S. 298.
[4]) Col. II, 11, 1 ff.
[5]) Varro r. r. I, 29, 2 sagt geradezu, dass die *occatio per sartores* ausgeführt werde.
[6]) Col. II, 2, 9.
[7]) H. Gummerus, Der röm. Gutsbetrieb, S. 76.
[8]) Col. II, 2, 25; vgl. I, pr. 24.

Saat und Ernte lässt der afrikanische Landwirt das Feld ganz unberührt“[1]).

Inwiefern diese Notiz den tatsächlichen Verhältnissen entsprach, sei dahingestellt. Dass das Behacken der Saat wenigstens in einigen Teilen des römischen Afrika nicht unterlassen wurde, zeigen gerade die oben behandelten Inschriften. Im Gegenteil, die Verteilung der Tagewerke der Kolonen steht, wie schon bemerkt, mit der von Columella anbefohlenen Art der Ackerbestellung vollständig im Einklang.

Nach Columella erfordern die Pflug- und die „Hackarbeit“ ungefähr dieselbe Zeit, resp. vier und fünf Tage pro Jugerum. Dem entsprechend hatten die afrikanischen Kolonen ebensoviele „Pflugtage“ wie „Hacktage“, je zwei oder je vier, zu leisten. Unter den *operae sartoriae* sind die *occatio sarritio* und *runcatio* einbegriffen. Wenn man in der Inschrift von Henschir Mettich IV, 25 mit Toutain *in curas cuiusque generis,* statt *in sarritiones,* liest, so erklärt sich *curae* sehr gut als die Zusammenfassung jener drei Manipulationen: die „Pflege“ der Saat. — Die Ernte dagegen nahm eine viel kürzere Zeit als die Pflug- und Hackarbeit in Anspruch, nur anderthalb Tage pro Jugerum. Wenn trotzdem die Arbeitskräfte der Kolonen für die Ernte ebenso stark herbeigezogen wurden — zwei resp. vier *operae* —, so erklärt sich dies einfach daraus, dass die Ernte, wie es Columella ausdrücklich hervorhebt[2]), verhältnismässig schnell vor sich gehen muss und dadurch auch eine grössere Arbeitshäufung nötig macht. —

Die oben besprochenen *operae* waren aber nicht die einzigen Arbeitsleistungen der Kolonen. Nach der *lex Hadriana* waren die Kolonen, wie aus der Bittschrift der Gutsuntertanen des *saltus Burunitanus* hervorgeht, nicht nur zu *operae,* „Handdiensten“, sondern auch zu *iuga,* „Spann-

---

[1]) Col. II, 11. 3: *sunt enim regionum propria munera, sicut Aegypti et Africae, quibus agricola post sementem ante messem segetem non attingit.* Dieselbe Angabe bei Plinius, *n. h.* XVIII, 186; sie stammt vielleicht aus der Arbeit des Cornelius Celsus, vgl. Col. II, 2, 24 f.

[2]) Col. II, 20, 1.

diensten", verpflichtet. Den Prokuratoren und dem Konduktor war es verboten die herkömmliche Zahl der *operae* und *iuga* zu vermehren. Wie hat man diese *iuga* zu verstehen?

Von vornherein ist anzunehmen, dass sie unter den sechs jährlich zu leistenden *operae aratoriae, sartoriae* und *messoriae* nicht einbegriffen sind. Es liesse sich zwar denken, dass sich die Kolonen zu den *operae aratoriae* mit eigenen Ochsen einzufinden hatten und dass somit diese *operae* als *iuga* bezeichnet werden könnten. Aber diese Interpretation wird durch die Bestimmungen der *lex Manciana*, dass die *operae in hominibus* zu berechnen seien, unhaltbar. Diese *operae* waren nicht eine jeder Hufe, sondern jedem erwachsenen Manne obliegende Last. Aber unmöglich konnte jeder erwachsene Mann unter der Kolonenbevölkerung verpflichtet werden für die Pflugarbeit die Ochsen selbst zu stellen, da doch wohl nicht einmal jede Hufe, geschweige denn jede männliche Person ein Paar Ochsen besess.

Wenn aber die Spanndienste nicht mit den *operae aratoriae* identisch sind, so sind sie überhaupt nicht unter die Ackerfronden zu zählen. Sonst wären sie wohl in der *lex Manciana*, oder richtiger: dem uns erhaltenen Auszuge, wo die Pachtlasten verzeichnet sind, neben den *operae* eigens erwähnt. Dasselbe geht auch daraus hervor, dass sich die burunitanischen Kolonen in ihrer Beschwerdeschrift nur gegen die Vermehrung der *operae* verwahren. Hätten sie auf den Äckern des Allius Maximus auch Spanndienste zu leisten gehabt, so wären diese in der Beschwerdeschrift nicht unerwähnt geblieben.

Es bleibt somit nur e i n e Erklärung übrig: die *iuga* sind zu den Baufronden zu zählen. Über diese wird später die Rede sein. Hier sei nur auf die Analogie mit denjenigen *operae et iuga*, welche die *municipes* nach der *lex coloniae Iuliae Genitivae* für Bau- und Befestigungsarbeit zu leisten hatten, hingewiesen. Nach Kap. 98 dieses Stadtrechts hatte der Dekurionenrat die Befugnis, den Einwohnern des Stadtbezirks *in annos singulos inque homines singulos operas quinas et in iuga singula operas ternas* aufzuerlegen. Die analogen Baufronden der Kolonen sind, wie unten gezeigt werden soll, als quasi-municipale Lasten der Einwohner des Terri-

toriums, nicht als Pachtlasten der Kolonen, aufzufassen. Deshalb wäre es formell unrichtig gewesen die von den Kolonen zu leistenden *iuga* in der Domänenordnung, die die Pachtnormen der Villa Magna regelte, neben den Ackerfronden zu erwähnen.

Aber auch damit sind alle Dienstleistungen der Kolonen noch nicht genannt. Nach dem arg verstümmelten Anfang der Inschrift von Gasr Mezuâr waren die Kolonen des betreffenden *saltus* noch über die zwölf obligatorischen Tagewerke hinaus zu gelegentlichen Hülfsleistungen verpflichtet. Diese Leistungen mögen an und für sich wenig bedeutend gewesen sein — die unbestimmte Formulierung (*cum opus fuerit*) der betreffenden Satzungen konnte für die Kolonen bedenklich genug werden und den Gutsverwaltern einen bequemen Vorwand zu Übergriffen geben.

Schliesslich werden nach der *lex Manciana* die Kolonen zu Wachtdienst auf dem Gute verpflichtet. Auch andere ähnliche kleine Dienstleistungen mögen je nach den lokalen Verhältnissen vorgekommen sein.

---

5. Die rechtliche Natur und die wirtschaftlichen Voraussetzungen der Fronden.

Die Fronpflicht der Kolonen wird von den römischen Juristen der klassischen Zeit in den zu uns gekommenen Fragmenten ihrer Schriften nirgends erwähnt. Man nahm deshalb früher allgemein an, dass Fronden als Äquivalent für gepachteten Grund und Boden dem römischen Recht völlig unbekannt waren. Bei der *locatio-conductio* — so lehrte man — konnte die *merces* entweder in Geld oder *in natura*, nicht aber in Dienstleistungen, bestehen.

Als es sich nun aus den afrikanischen Koloneninschriften herausstellte, dass auf den grossen afrikanischen *saltus* die Kolonen neben den Fruchtquoten auch eine gewisse Anzahl Tagewerke dem Grundherrn entrichteten, standen die

Rechtsgelehrten gegenüber dieser Tatsache ganz überrascht da. Einige Forscher sahen sich veranlasst, die herkömmliche Auffassung von dem römischen Mietsvertrag zu modifizieren und räumten die Möglichkeit ein, dass Dienstleistungen in der *merces* einbegriffen sein konnten[1]). Andere bestanden darauf, dass dies privatrechtlich nicht möglich war; das Vorkommen von Fronden unter den Lasten der afrikanischen Kolonen sei durch die Beeinflussung öffentlich-rechtlicher Anschauungen auf den Pachtvertrag zu erklären[2]).

In der Tat hatte Mommsen unmittelbar nach der Bekanntmachung der ersten grossen Koloneninschrift, der Inschrift von Suk-el-Khmis, darzutun versucht, dass die Fronden der Kolonen des *saltus Burunitanus* in einem öffentlich-rechtlichen Verhältnis wurzelten[3]). Er ging von der Tatsache aus, dass die grossen *saltus* von den Stadtbezirken als Territorien mit eigener Verwaltung eximiert waren. Er verglich die *operae et iuga* der burunitanischen Kolonen mit den Hand- und Spanndiensten, welche die Einwohner eines Stadtbezirks der Gemeinde leisteten. In dem Stadtrecht der *Colonia Genitiva Iulia* in *Hispania ulterior* (Baetica)[4]). Kap. 98 wird hierüber folgendes vorgeschrieben:

---

[1]) So C. Ferrini: Über die colonia partiaria, Archiv für cilvilistische Praxis 1893, S. 16 A. — M. Voigt, Römische Rechtsgeschichte II (1899) S. 934, der doch diese Art von Pachtprästation als eine „Singularität" bezeichnet. — Nach Dernburg', Pandekten, II, 301 ist die Überlassung einer Nutzung gegen Dienste keine Miete, aber ihr „im Wesentlichen analog", — was freilich noch keine Erklärung ist.

[2]) Das ist die Ansicht von C. Crome: Die partiarischen Rechtsgeschäfte, Freiburg i/B. 1897, S. 68. Da er die *lex Manciana* noch nicht kannte, nahm er ohne weiteres an, dass die Fronpflicht überhaupt nur auf den kaiserlichen Domänen denkbar war. Adh. Esmein: Mélanges, S. 316, hebt hervor, dass die Fronpflicht überall und immer durch die öffentliche Autorität auferlegt werde oder mit der Leibeigenschaft in Verbindung stehe. So seien auch die *operae* der burunitanischen Kolonen ein untrügliches Zeichen, dass ihr Verhältnis zu ihrem Herrn kein Pachtverhältnis im eigentlichen Sinne war.

[3]) Decret des Commodus für den saltus Burunitanus, Hermes 1880 S. 406.

[4]) *Epehm. epigraph.* II p. 105 ff. mit Kommentar von Mommsen. CIL. II 5439. Bruns, *Fontes,* 6 Aufl. S. 123 ff.

Quamcumque munitionem decuriones huiusce coloniae decreverint, — — — eam munitionem fieri liceto, dum ne amplius in annos sing(ulos) inque homines singulos puberes operas quinas et in iumenta plaustraria iuga sing(ula) operas ternas decernant.

Die unterstrichenen Worte sind interpoliert.

„Hienach und nach den weiter folgenden Modalitäten — führt Mommsen aus — ist jede innerhalb eines städtischen Bezirkes lebende männliche Person über 14 und unter 60 Jahren gehalten fünf Tage im Jahr Handdienste, ebenso, wer von ihnen einen Wagen besitzt, drei Tage im Jahr Spanndienste für die Stadtgemeinde unentgeltlich zu leisten. Die burunitanischen Pächter gehörten zn keiner Stadtgemeinde; also leisteten sie analogen Dienst ihrem Grundherrn".

Mommsen folgend erklärt Schulten (Grundherrschaften, S. 89) die *operae*, welche die Kolonen dem Gutsherrn oder seinem Vertreter, dem Konduktor, für das Hofland leisten, als „eine Nachbildung derer, welche die *municipes* für öffentliche Bauten, also auf dem Gemeindelande, zu leisten verpflichtet sind[1])". Ja, „auf den Gutsbezirk angewendet ist der Rechtsgrund der *operae* ein noch stärkerer. Die Kolonen sind nur Pächter, der Grundherr bleibt Herr des ganzen Gutes. Als solcher fordert er die *operae*, wie er die Abgaben, die dann mehr ein *vectigal* denn eine privatrechtliche Leistung sind, fordern kann." Solche Leistungen — führt Schulten weiter aus (S. 98) — haben „mit dem Pachtverhältnis nichts zu tun"; sie werden vom kaiserlichen (doch wohl auch vom privaten!) Gutsherrn kraft seiner territorialen Hoheit nach municipaler Analogie geheischt". Wie die *opera municipalium* seien die *opera* der Kolonen *munera personalia*, und zwar sowohl die Ackerfronden als die Baufronden. Die letzteren seien, weil sie teilweise mit Geld entrichtet werden, als *munera mixta*[2]) aufzufassen.

---

[1]) Ebenso Beaudouin, a. O. S. 94. M. Weber, Röm. Agrargesch. S. 254. R. His., Die Domänen der römischen Kaiserzeit, Leipzig 1896, S. 15.

[2]) Dig. L, 4, 18, 26.

Es ist Schultens Verdienst die Aufmerksamkeit auf die Baufronden der Kolonen gerichtet zu haben. In der Tat, die Inschriften bezeugen, dass die zahlreichen, oft grossartigen Bauten und Befestigungen auf den afrikanischen *saltus*, von denen die imposanten Ruinen uns noch eine Vorstellung geben, von den Kolonen erbaut worden sind[1]). Oft wird der Aufbau eines Kastells durch die Kolonen des Dorfes oder dessen Befestigung erwähnt[2]). Aber auch auf dem Hoflande werden Gebäude durch die Kolonen aufgeführt, wie Bäder[3]) Hallen und Tempel[4]) oder verschiedene Bauwerke auf dem Gutshofe[5]).

Die Arbeiten wurden wohl in der Regel von den Kolonen selbst ausgeführt[6]), aber zuweilen wurden sie von ihnen nur bekostet[7]). So gut wie alle betreffenden Inschriften beziehen sich auf kaiserliche *saltus*, aber wir haben keinen Grund zu bezweifeln, dass auch auf den privaten Grundherrschaften die Kolonen zu Baufronden herbeigezogen wurden[8]).

---

[1]) Grundherrschaften S. 49 ff.

[2]) CIL. VIII 8426, 8701, 8777, 20487, 20602. In den beiden letzten Inschriften werden die Kolonen als Erbauer nicht genannt, aber der Zusammenhang zeigt, dass das Kastell durch sie errichtet ist. — *Turres* (kleine Kastelle) werden von dem *actor* der *Caelia Maxima C. f. in salutem saltus* erbaut, VIII, 8209. Auch hier darf man, nach der Analogie der anderen Inschriften, voraussetzen, dass die Arbeit mit Hülfe der Kolonen ausgeführt wurde.

[3]) CIL. VIII 14457. Die Ergänzung *[thermas] vetustate conlapsas* ist mit Hinsicht auf den Fundort der Inschrift sicher gestellt. Weiter hat man wahrscheinlich mit Schulten, a. O. S. 51, *[coloni restituerunt]* zu ergänzen.

[4]) CIL. VIII 11731, 16411 (?). Revue archéologique 1893, S. 390.

[5]) CIL. VIII 587: *aedificia vetustate conlapsa item arcuus duos.* — Zweifelhaft ist ob, wie Schulten a. O. S. 37 vermutet, in der Inschrift VIII 8828: *Imp. Caes. — — Alexander — — — muros paganicenses Sesteianis per popul(ares) suos fecit* die *populares* als Kolonen eines kaiserlichen *saltus* aufzufassen sind.

[6]) Die Ausdrücke: *per colonos extruxit, per populares fecit* müssen sicher so gedeutet werden, wahrscheinlich auch *coloni fecerunt, constituerunt, restituerunt, a colonis constitutus.*

[7]) CIL. VIII 587: *s(ua) p(ecunia) r(estituerunt).* Revue archéol. 1893 S. 390: *s(ua) p(ecunia) f(ecerunt).*

[8]) S. die oben angeführte Inschrift, VIII 8209.

Einige dieser Arbeiten haben die Kolonen im eigenen Interesse ausgeführt, so namentlich die Befestigung ihrer Kastelle. Die Bauten auf dem Hoflande aber wurden selbstverständlich als eine Last auferlegt und angesehen. So wird auch gesagt, dass solche auf den Befehl des Prokurators, *iubente procuratore*, ausgeführt werden[1]).

Dass nun diese Baufronden den *operae* und *iuga* der *municipes* der Stadtgemeinden entsprechen und dass sie vom Grundherrn kraft seiner territorialen Machtbefugnis den Kolonen auferlegt werden, darüber kann kein Zweifel sein. Die Analogie ist handgreiflich. Sie werden vom *procurator saltus* geheischt. Dieser aber ist der Vertreter des Kaisers als *dominus territorii* und hat in vielen Hinsichten dieselben Befugnisse wie die municipalen Behörden. Wie der Dekurionenrat die *munitio* beschliesst und vermittels der *operae* und *iuga* der Bewohner des Stadtbezirks ausführen lässt, so kann auch der *procurator saltus* von Rechtswegen die Gutsinsassen zu Bauleistungen anhalten[2]). Der Unterschied ist nur, dass die *munera* der *municipes* als eine Art von Selbstbesteuerung erscheinen, während auf den Territorien der Grundherr den Gutsinsassen die Bauten einfach befiehlt. Aber in vielen Fällen, besonders wenn es sich um Erbauung oder Befestigung eines Dorfes (*vicus*, *castellum*) handelte, überhaupt wenn die Arbeiten im eigenen Interesse der Bewohner vorgenommen wurden, mögen sie von den Kolonen selbst beschlossen worden sein. Hatten doch die Kolonen eines *vicus*, wie die *vicani* der Stadtflur, ihr eigenes Gemeinwesen, ihren *magister* und ihre *sacerdotes*[3]), vielleicht sogar ihren eigenen Gemeinderat[4]).

---

[1]) CIL. VIII 587: — — — *coloni saltus Massipiani aedificia vetustate conlapsa s(ua) p(ecunia) r(estituerunt), item arcuus duos a s(olo) f(ecerunt) iubente Provinciale Aug. lib. proc. eodemque dedicante.* Wenn es Nr. 8701 heisst: *Imp. Caesar — — — Alexander — — — muros kastelli Dianensis extruxit per colonos eiusdem kastelli*, und Nr. 20487 und 20602: *kast(ellum) Thib . . . prolatum est Faltonio Restitutiano v(iro) e(gregio) praeside curant[e . . .]lio Felice proc. Aug.*, so haben wir auch in diesen Fällen den Bau auf einen obrigkeitlichen Befehl zurückzuführen.

[2]) Schulten, Grundherrsch. S. 75.

[3]) a. O. S. 101.

[4]) a. O. S. 103.

Aber ist diese Analogie auch für die Ackerfronden zutreffend? Nicht wenige Gründe sprechen dagegen.

In unseren Urkunden erscheinen die Ackerfronden auf einer Stufe mit dem Pachtzins, den *partes fructuum*. So in dem Auszuge aus der Domanialordnung der *Villa Magna Variani*, wo die Pachtbedingungen nach der Massgabe der *lex Manciana* festgesetzt werden. Dieser Umstand zeigt m. E., das die Ackerfronden als Pachtlasten angesehen wurden. Dagegen werden die Baufronden in diesem Auszuge nicht berührt, offenbar weil sie den Kolonen nicht als Pächtern, sondern als Einwohnern des Territoriums oblagen.

Dieser Unterschied zeigt sich auch darin, dass die Ackerfronden dem Machtbereich des Konduktors, die Baufronden dem des Prokurators gehören. *Dominis aut conductoribus vilicisve eorum* haben die Kolonen nach der *lex Manciana* ihre *operae* wie ihre *partes fructuum* zu prästieren. Es ergiebt sich ganz natürlich diese Lasten als eine Einheit zu betrachten. Als Pächter der Gefälle erhebt der Konduktor die dem Gutsherrn zu entrichtenden Fruchtquoten, als Pächter des Hoflandes kommen ihm die Ackerfronden zu. In beiden Hinsichten tritt er als der Vertreter des *dominus fundi* auf. Sein Verhältnis zu den Kolonen ist durchaus privatrechtlicher Natur. — Der Prokurator ist es dagegen, der auf den kaiserlichen *saltus* (auf den privaten ist es der *actor*)[1]) die Baufronden erheischt und die Bauarbeiten leitet. Er repräsentiert hierin den Gutsherrn als *dominus territorii*. „Als Afterpächter waren die Kolonen vom Konduktor privatrechtlich abhängig, als gutsherrliche Bauern dem Prokurator unterstellt"[2]).

So hätten wir also dennoch die Ackerfronpflicht der Kolonen mit dem Pachtverhältnis in Verbindung zu stellen. Aber gegen diese Auffassung spricht wiederum die Tatsache, dass die Fronden als Personallasten, nicht als Reallasten, erscheinen. Dass der Ausdruck *in hominibus [singulis]* in der *lex Manciana* so zu deuten ist, haben wir oben darzulegen

---

[1]) CIL. VIII 8209, oben S. 35 A. 2.

[2]) So drückt Schulten a. O. S. 85 den Unterschied richtig aus. Nur ist der Ausdruck „Afterpächter" hier nicht ganz zutreffend, s. oben S. 27 A. 2.

versucht. Stütze gewinnt diese Interpretation durch die schon angeführte Stelle aus dem Stadtrecht von Genitiva: *in annos singulos inque homines singulos puberes operas quinas*. Es ist klar: wie hier die fünf jährlichen *operae* wurden auf der *Villa Magna* die sechs jährlichen Ackerfronden von jedem erwachsenen Manne geleistet. Eine derartige Verpflichtung aber ist als Pachtbedingung mindestens sehr auffallend. Wenn es vom Standpunkt des römischen Privatrechts aus Schwierigkeiten bietet, die Ackerdienste als Äquivalent für gepachteten Boden zu erklären, so wird die Erklärung noch schwieriger, wenn diese Dienste nicht von jedem Inhaber einer Parzelle, sondern von allen männlichen Personen unter der Kolonenbevölkerung gleichmässig erhoben wurden.

Wie ist dieser offenbare Widerspruch zu lösen?

Ich denke mir, die Sache liesse sich in folgender Weise erklären. Die Ackerfronden sind ursprünglich nach der Analogie der *munera municipalia*, oder besser noch: nach der Analogie der den Kolonen als Einwohnern eines eximierten Territoriums obliegenden Baufronden, demgemäss als Personallast eingeführt worden. Dies erklärt sich dadurch, dass derartige Dienste als Äquivalent für gepachteten Grund und Boden dem römischen Recht noch unbekannt waren. Rechtlich wurzelte also die Fronpflicht in der territorialen Hoheit des Grundherrn. Tatsächlich aber mussten diese Dienste lediglich als Pachtlasten vorkommen. Der Rechtsgrund, worauf hin der Gutsherr die Kolonen zu Ackerfronden verpflichtete, mag mit dem Pachtverhältnis „nichts zu tun haben“: in der Praxis wurde zwischen den Arbeitsleistungen und den übrigen Prästanda der Kolonen kein Unterschied gemacht; jene wurden wie diese vom Generalpächter erhoben und in der Domänenordnung unter den Pachtlasten verzeichnet.

So hat, wie so oft, die tatsächliche Entwickelung die bestehenden Rechtsnormen durchbrochen. Die Juristen der klassischen Zeit, die in den Traditionen des altrömischen Rechts wandelten, haben niemals eine Arbeitsleistung als Äquivalent für Bodenpacht anerkannt. Deshalb findet man auch in ihren Ausführungen über die agrikole *locatio-con-*

ductio die Fronpflicht der Kleinpächter nirgends erwähnt[1]). Aber den afrikanischen Kolonen mussten die Ackerfronden, mochten sie auch rechtlich und ursprünglich *munera personalia* der Territorienbewohner gewesen sein, notwendig mit den sonstigen agrikolen Leistungen als eine Einheit vorkommen. So sah man auch keine Anomalie darin, dass die Fronpflicht unter die Pachtbedingungen aufgenommen wurde. Andrerseits hat natürlich die Fronpflicht nicht wenig dazu beigetragen, das Pachtverhältnis in den Hintergrund zu drängen. Wenn schon die Ersetzung des Einzelpachtvertrages, der auf der gegenseitigen Vereinbarung der Kontrahenten ruht, durch die vom Grundherrn einseitig festgesetzte „unveränderliche Ordnung" des Gutes dazu geeignet war, die Kleinpächter als gutsherrliche Untertanen erscheinen zu lassen, so musste die Fronpflicht diesen Schein nur vermehren. Der Gutsbesitzer, für dessen Rechnung die Kolonen als Fröner arbeiten mussten, war doch etwas mehr als der Pachtherr schlechthin, er war der *dominus*, der Herr der Gutsinsassen. So kommt auch hier jene Vermengung privatrechtlicher und öffentlich-rechtlicher Verhältnisse, die die Stellung der Kolonen zu ihrem Gutsherrn charakterisiert, deutlich zum Vorschein, eine Vermengung, die auf den kaiserlichen Domänen besonders stark hervortrat, weil auf diesen die territoriale Gewalt noch überdies mit der Reichsgewalt verschmolz.

Die Beweggründe, die die afrikanischen Gutsbesitzer veranlassten ihre Kleinpächter zu Ackerfronden anzuhalten, waren begreiflicherweise in erster Linie wirtschaftlicher Art.

Die Verhältnisse, die gegen das Ende der Republik die Kleinpächterwirtschaft gefördert haben, sind allbekannt: die Schwierigkeit für die Latifundienbesitzer allzu grosse Flächen unter eigener Regie zu bewirtschaften und die Mangelhaftigkeit der Sklavenarbeit, wozu in der Kaiserzeit noch die

---

[1]) Überhaupt wird der gutsuntertänige Kolonat von den Juristen wenig berührt, — offenbar weil die für diese speziell geltenden Normen einen administrativen Charakter hatten. Weber, Agrargeschichte, S. 259.

steigenden Sklavenpreise[1]) kamen. Nicht alle Latifundien liessen sich in Weiden umwandeln. So sah man sich veranlasst beträchtliche Teile der Güter in Parzellenpacht zu vergeben[2]). Immerhin behielt der Gutsbesitzer in der Regel neben den Pachthufen einen Centralhof unter eigener Regie[3]), wenn er ihn nicht, wie es in Afrika gewöhnlich der Fall war, einem Konduktor zur Bewirtschaftung überliess

Was hat nun die Gutsbesitzer veranlasst, ihre Kleinpächter auch für die Bewirtschaftung dieses Hoflandes als Ackerarbeiter heranzuziehen?

Bolkestein sieht den Hauptgrund in dem Mangel an agrikolen Arbeitern. Dass dieser, wo er auftritt, immer und überall dazu führt, dass die Grossgrundbesitzer die kleinen freien Leute zum Frondienst zwingen wollen, sucht er durch Beispiele aus moderner Zeit nachzuweisen. (a. O. S. 131 ff.). Im römischen Reiche, führt er dann aus, machte sich seit dem Anfang der Kaiserzeit eine stetige Bevölkerungsabnahme bemerkbar (S. 135 ff). Der Mangel an Arbeitskräften, durch die allgemeine Flucht der Landbevölkerung in die Städte noch vergrössert, wurde besonders auf dem Gebiete der Landwirtschaft empfindlich. Um ihm abzuhelfen, meint Bolkestein, hätten die Gutsbesitzer, und zwar nicht nur in Afrika sondern auch in Italien, die Kolonen zu einer gewissen Anzahl auf dem Hoflande jährlich zu leistender Tagewerke verpflichtet (S. 142 ff).

Diese Darstellung ist doch in einem wichtigen Punkt nicht stichhaltig. Bolkestein übersieht die Tatsache, dass sich die Bevölkerungsabnahme, zumal in der früheren Kai-

---

[1]) Hierüber s. besonders den trefflichen Aufsatz von B. Kübler: Sklaven und Kolonen in der römischen Kaiserzeit, Festschrift für J. Vahlen Berlin 1900, S. 566 ff.

[2]) Zahlreiche neue Belege für die allgemeine Verbreitung der Kleinpächterwirtschaft in der spätrepublikanischen und frühkaiserlichen Zeit findet man in der neuesten Untersuchung über den Kolonat, der Dissertation von Henr. Bolkestein: De colonatu Romano eiusque origine, Amsterdam 1906, S. 96 ff.

[3]) Fustel de Coulanges: L'alleu et le domaine rural (Histoire des institutions politiques de l'ancienne France) Paris 1889, S. 80 ff.

serzeit, nicht in allen Reichsteilen geltend machte. In nicht wenigen Provinzen können wir während der ersten Jahrhunderte sogar eine bedeutende Steigerung der Prosperität wahrnehmen. Man sollte sich hüten die allbekannten Notizen über die Verödung der alten Kulturländer, wie Italien und Griechenland, auf das ganze Reich zu übertragen.

Was speziell Afrika betrifft, deutet nichts auf eine Bevölkerungsabnahme zu dieser Zeit. Im Gegenteil, bis in das dritte nachchristliche Jahrhundert hinein ist der materielle Wohlstand wie die geistige Kultur der afrikanischen Provinzen ununterbrochen gewachsen[1]). Wenn Bolkestein[2]) in den Satzungen der *lex Hadriana* über die Ockupation derjenigen Äcker, die seit zehn Jahren brach liegen, ein Symptom des zunehmenden Arbeitermangels sieht, so verkennt er die Bedeutung dieser Satzungen. Es ist, wie Schulten dargetan hat[3]) und es die Inschrift von Aïn-el-Dschemala jetzt bestätigt, nicht das von den Kolonen verlassene, sondern das vom Konduktor nicht bestellte Land, das zur Ockupation freigegeben wird. Die Kolonen erhalten das Recht solches Land in Besitz zu nehmen. Wenn die Kolonen eines kaiserlichen *saltus* um die Erlaubnis bitten unbebautes Land urbar zu machen (Inschrift von Aïn-el-Dschemala), so weist dies sogar auf einen Überfluss an Arbeitskräften hin. Auf dem *saltus Neronianus*, wo das Ockupationsrecht seit einiger Zeit existierte, hatte die Zahl der Bewohner unter der Einwirkung der günstigen Bedingungen bedeutend zugenommen. Das beweist doch von einer Bevölkerungsabnahme gerade das Gegenteil.

Wenn der Arbeitermangel die Hauptveranlassung zu der Einführung der Fronpflicht der Kolonen gewesen wäre, so hätte wohl diese agrargeshichtliche Erscheinung eher in denjenigen Reichsteilen auftreten müssen, in welchen die Bevölkerung nachweisbar schon im Anfang der Kaiserzeit

[1]) A. Schulten: Das römische Afrika, Leipzig 1899, S. 16.

[2]) a. O. S. 139, nach dem Vorgange von O. Seeck, Gesch. des Untergangs der antiken Welt, 2 Aufl. I 347, und Anhang S. 555.

[3]) Hermes 1894 S. 215.

abgenommen hat, so namentlich in Italien. Aber daraufhin deutet, wie unten gezeigt werden soll, keine Spur.

Nicht in dem Arbeitermangel, sondern in einer technischen Eigentümlichkeit des römischen Gutsbetriebs, auf welche auch Bolkestein S. 141 als einen mitwirkenden Faktor aufmerksam macht, liegt die wirtschaftliche Voraussetzung der Ackerfronden.

Von jeher war die Schwierigkeit mit dem eigenen Arbeitspersonal des Gutes, den Sklaven, allein auszukommen ein schwacher Punkt der römischen Landwirtschaft. Einerseits gebot die Sparsamkeit den Sklavenstock auf ein Minimum zu beschränken, um nicht in den schlechten Jahreszeiten eine grössere Zahl unbeschäftigter Leute unterhalten zu müssen. Andrerseits forderten die landwirtschaftlichen Arbeiten von Zeit zu Zeit eine bedeutende Verstärkung der eigenen Arbeitskräfte des Gutes. Alle landwirtschaftlichen Schriftsteller setzen diese Verstärkung als selbstverständlich voraus. Sie wissen auch von keinem anderen Ausweg als für die betreffenden Arbeiten freie Tagelöhner zu mieten oder sie einem Unternehmer in Verding zu überlassen[1]. Besonders häufig war die Ernteverdingung. Viele Gutsbesitzer zogen es vor den Ertrag des Weinbergs oder der Olivenplantage auf dem Stocke zu verkaufen, wobei der Käufer auch die Lese zu besorgen hatte[2].

Diese Angaben der *scriptores rei rusticae* finden durch gelegentliche Notizen in anderen Quellen, und zwar aus den verschiedensten Zeiten, ihre Bestätigung[3]. Bekannt

---

[1]) S. hierüber im Einzelnen meine Arbeit: Der römische Gutsbetrieb, S. 25 ff. 61 ff. 81 ff. — Zu dem S. 65 A. 1 angeführten Varrocitat vgl. noch die Parallelstelle Plin. n. h. XVIII, 300: *ritus diversos magnitudo facit messium et caritas operarum,* die offenbar auf Varro als Quelle zurückgeht.

[2]) a. O. S. 31. 65. 82.

[3]) Ausser den a. O. S. 82 angeführten Stellen vgl. noch Dig. XVII, 2, 52, 2 (Celsus cit. von Ulpian): *pecus in commune pascendum aut agrum politori dare in commune quaerendis fructibus.* XIX 2, 9, 5 *(Idem): vitulos pascendos conducere.* Cod. Iust. II, 3, 9 (Alexander Severus a. 222): *pascenda pecora partiaria suscipere.* — Bekanntlich wird in Diocletians Taxordnung vom J. 301 unter den verschiedenen Lohnarbeitern auch der *operarius rusticus* erwähnt (Ed. Mommsen-Blümner VII, 1 a.)

ist Suetons Notiz (*Vesp.* 1) von dem *manceps operarum, quae ex Umbria in Sabinos ad culturam agrorum quotannis commeare soleant.* Dieser *manceps operarum* war der Urgrossvater Vespasians. Die Notiz geht also, wenn sie historisch beglaubigt ist, auf die republikanisiche Zeit zurück, hat aber jedenfalls für Suetons eigene Zeit Beweiskraft. Dass die Verhältnisse in Afrika nicht anders lagen, zeigt eine Inschrift aus Numidien[1]), die uns recht anschaulich von einem armen Bauern erzählt, der jährlich zur Zeit der Ernte seine Hufe verlässt und als Mitglied einer „Erntegenossenschaft", deren „Vorschnitter" er bald wurde, von Hof zu Hof zieht.

Diese Abhängigkeit des Gutsbetriebs von fremden Arbeitskräften konnte aber unter Umständen ökonomisch recht unvorteilhaft werden. Wie wenn die fahrenden „Erntegenossenschaften" einmal ausblieben oder einen unverhältnismässig hohen Lohn forderten? Die Kolonen des Gutes waren wohl nicht immer als freiwillige Lohnarbeiter zu haben. Die ganze Schwierigkeit wurde gehoben, wenn man die Kolonen zu einigen jährlich zu leistenden Tagewerken verpflichtete[2]).

Nun ist allerdings die Zahl der *operae* der afrikanischen Kolonen auffallend niedrig. Jährlich nur sechs resp. zwölf Tage, das scheint nach unseren Begriffen eine wirtschaftlich ganz ungenügende Leistung zu sein. Aber wir dürfen nicht vergessen, dass diese *operae* nur eine Ergänzung der eigenen Arbeitskräfte des Gutes sein sollten.

Und die grosse Schar der Kolonen glich die geringe Zahl der sich auf einen jeden belaufenden Tagewerke wieder aus. Wenn Plinius d. j. auf einem seiner italischen Güter nicht weniger als 400 Kolonen hatte[3]), so sind die Massen der Kolonen der afrikanischen Latifundien ohne Zweifel noch höher zu veranschlagen. Es ist wohl nicht übertrieben die Zahl der Kolonen des *saltus Burunitanus* auf ein paar tausend abzuschätzen. Mag auch das Areal

[1]) CIL. VIII 11824.

[2]) Vgl. die lichtvollen, wenn auch im einzelnen nicht einwandfreien Ausführungen von Weber, Röm. Agrargesch. S. 243 ff.

[3]) Plin. *ep. ad Traj.* 8.

des Hoflandes sehr gross gewesen sein, so musste es doch für den Konduktor ein ausschlaggebender Vorteil sein zwei Monate lang im Jahr täglich über 50 bis 100 Arbeiter zum Pflügen seiner Äcker zu verfügen oder zur Zeit der Ernte während eines Monats täglich ein paar hundert Mann auf die Getreidefelder werfen zu können. Auf dem *saltus* zu Gasr Mezuâr waren die *operae* der Kolonen doppelt so viele. Offenbar waren die Kolonen hier weniger an der Zahl, weshalb jeder einzelne in stärkerem Masse herbeigezogen werden musste[1]).

So haben hier in Afrika die Fronden der Kolonen nicht wenig zu der allmählich sich entwickelnden wirtschaftlichen Selbstgenüge der Grundherrschaften beigetragen.

Wirtschaftlich war also die Einführung der Fronpflicht, vom Standpunkt der Gutsbesitzer aus, sehr gut begründet. Aber wie wurde es ihnen möglich sie durchzuführen?

Teilweise erklärt sich dies schon aus der rechtlichen und sozialen Überlegenheit der Gutsbesitzer gegenüber ihren Kolonen. Von vornherein stand der römische Pächter rechtlich in grosser Abhängigkeit vom Grundherrn[2]). Diese Abhängigkeit wurde auf den grossen Latifundien dadurch noch bedeutend gesteigert, dass, wie wir schon hervorgehoben haben, die Einzelkontrakte durch die „unveränderliche" Domänenordnung ersetzt wurde. In der territorialen Exemption der Grundherrschaften konnten die Gutsbesitzer, wie ebenfalls oben bemerkt, auch einen formellen Rechtsgrund zur Einführung der Fronpflicht finden. Vollends wehrlos,

---

[1]) Rostowzew, Gesch. der Staatspacht S. 445, sieht in den Fronarbeiten die von der kaiserlichen Gutsverwaltung den Konduktoren bewilligte Entschädigung dafür, dass die Kolonen durch die Unterordnung unter die Machtbefugnis der Prokuratoren der Sphäre ihres Gewinnes entrückt wurden. Aber er übersieht, dass nach der *lex Manciana* die Fronden ohne Hinsicht darauf, ob der Besitzer selber oder sein Konduktor das Gut bewirtschaftet, geleistet werden sollen. Ganz unhaltbar wird Rostowzews Ansicht, wenn, wie wir gezeigt zu haben meinen, die Fronpflicht auf Privatgütern existierte, bevor sie auf den kaiserlichen Domänen in Anwendung kam.

[2]) Kübler a. O. S. 584.

so könnte es scheinen, waren die Kolonen der kaiserlichen Domänen gegenüber den Anforderungen ihres Herrn.

Allein man darf die Bedeutung dieser rechtlichen Überlegenheit der Gutsbesitzer nicht überschätzen. Die Willkür auch der mächtigsten Gewalthaber hat in den gegebenen Verhältnissen ihre Grenzen. So lange die Kolonen rechtlich noch freizügig waren, konnten sie eine übermässige Verschärfung der Pachtbedingungen damit beantworten, dass sie ihre Parzellen verliessen. Dass dieser Verzweiflungsausweg noch am Ende des zweiten Jahrhunderts und selbst auf einer kaiserlichen Domäne denkbar war, zeigt die Inschrift von Gasr Mezuâr. Die bedrückten Kolonen drohen, falls ihnen nicht Gerechtigkeit widerfahre, das Gut zu verlassen und nach Hause (?) zurückzukehren: *[domum re]vertamur, ubi libere morari possimus.* Vielleicht hat man, wie einige meinen, in diesen Kolonen italische Kolonisten zu sehen. Wie dem auch sei, die Stelle zeigt klar, dass die territoriale Hoheit nicht einmal wenn sie mit der kaiserlichen Gewalt verbunden war den Gutsbesitzer vor der Eventualität schützte, dass seine Gutsparzellen wegen allzu harter Pachtbedingungen ohne Bebauer blieben.

Man wende nicht ein, dass sechs oder zwölf Tagewerke jährlich keine drückende Leistung seien und dass somit die Pächter sich unter allen Umständen und ohne viel Widerstreben diese Fronden hätten gefallen lassen. Das Bedenkliche in der Fronpflicht liegt nicht so sehr in der wirtschaftlichen Exploitierung als in der sozialen Erniedrigung der Pächter. Vornehmlich aus diesem Grunde musste diese Last von den Kolonen als eine harte Bedingung angesehen werden. Wie grosses Gewicht sie auf die Fronden legten und wie hartnäckig sie sich gegen deren Vermehrung sträubten, zeigen am besten die Händel zwischen den Kolonen und der Domänenverwaltung auf dem *saltus Burunitanus.*

Dass es überhaupt den afrikanischen Grossgrundbesitzern gelungen ist ihren Kolonen Fronden aufzuerlegen und dauernd darauf zu bestehen, erklärt sich nicht allein aus ihrer rechtlichen Überlegenheit. Der letzte Erklärungsgrund ist, wie immer in ähnlichen Fragen, in den gegebenen volks-

wirtschaftlichen Zuständen zu suchen. Diese Fronden, weit entfernt dass sie von dem Arbeiter**mangel** bedingt worden wären, wurden gerade umgekehrt durch den Arbeiter**überfluss** ermöglicht. In allen Zeiten werden die Arbeits- und somit auch die Pachtbedingungen, wo nicht der Gesetzgeber dazwischen tritt, in letzter Linie durch das Angebot und die Nachfrage von Arbeitskräften geregelt. Auch der römische Gutsbesitzer konnte seinen Pächtern nicht härtere Bedingungen auferlegen als es die Zuströmung von Arbeits- und Pachtwilligen erlaubte. Dass die afrikanischen Grossgrundbesitzer die Fronpflicht in die Domänenordnungen aufnehmen konnten, beweist dass der Andrang an die Pachtparzellen ein nicht geringer war [1]).

Als mitwirkender Faktor kommt schliesslich noch die eigentümliche geschichtliche Entwickelung Nordafrikas hinzu. Die libyschen Bauern waren seit Jahrhunderten an die Knechtschaft gewohnt. Sie hatten ihren früheren karthagischen Herren ein viertel, in ausserordentlichen Fällen sogar die Hälfte vom Ertrag ihrer Felder als Zins entrichtet [2]). Die Römer konnten als die Erben der Karthager nichts klügeres tun als die alte Wirtschaft weiterführen. So ist es recht wohl denkbar, dass die auf den römischen *saltus* übliche Teilpacht *mutatis mutandis* auf die karthagische Zeit zurückgeht. Übereilt wäre es zwar hieraus sogleich den Analogieschluss zu ziehen, dass auch die Fronpflicht der Kolonen direkt aus karthagischer Zeit stammte. Vielmehr zeigt die grosse Ähnlichkeit der hiehergehörigen Verfügungen der *lex Manciana* mit den entsprechenden Satzungen des Stadtrechts von Genitiva deutlich den römischen Ursprung dieses Instituts. Mag auch die Kolonenbevölkerung

---

[1]) „Es ist natürlich, dass sich die Masse der Bauern, die sich in der ersten Kaiserzeit nach Arbeit und Pacht drängte und nicht, wie heute, einen Abfluss nach der Industrie fand, den wenigen den Landbesitz fast monopolisierenden, kapitalkräftigen Grundherren gegenüber in einer üblen wirtschaftlichen Lage befand, die von den Mächtigen ausgenutzt wurde." L. M. Hartmann: Über den römischen Colonat und seinen Zusammenhang mit dem Militärdienste. Archäolog. — epigraph. Mittheilungen aus Österreich-Ungarn 1894. S. 130.

[2]) O. Meltzer: Geschichte der Karthager. I, 227. II, 85.

zum grossen Teil aus libyschen Untertanen bestanden haben, so gab es doch unter derselben nicht wenige von römischer oder italischer Herkunft. Wohl aber liegt die Vermutung nahe, dass die Einführung der Fronpflicht durch die aus karthagischer Zeit stammenden Vorstellungen von der Suveränität des Grundherrn gegenüber den Gutsinsassen erleichtert worden ist.

Für die soziale Stellung der Kolonen musste die Fronpflicht, wie schon angedeutet, verhängnisvoll werden. Ist es doch ein grosser Unterschied zwischen dem freien Kleinpächter, der dem Grundherrn seinen Pachtzins zahlt, sonst aber auf seiner Hufe ein selbständiges Dasein fristet, und dem fronpflichtigen Gutsuntertanen, der auf dem Hoflande unter der Aufsicht der gutsherrlichen Antreiber zusammen mit den Gutssklaven arbeitet. Gerade als Gutsarbeiter waren die Kolonen am meisten den Übergriffen ihres Herrn preisgegeben. Das Bestreben der Gutsbesitzer (auf den kaiserlichen Gütern der Konduktoren) war unaufhörlich darauf gerichtet, die Zahl der *operae* zu vermehren. Nicht immer dürften die Kolonen mit ihren Beschwerden so erfolgreich gewesen sein als die burunitanischen Kolonen mit ihrer Bittschrift an Kaiser Commodus es waren. Sehr wahrscheinlich haben diese Vergewaltigungen nicht wenig zu der Notlage beigetragen, die im dritten Jahrhundert die Kolonen zu jener Massenflucht von den Gütern trieb, welche die Regierung veranlasste sie gesetzlich an die Scholle zu fesseln.

---

6. Die Fronpflicht der Kolonen in den übrigen Reichsteilen in der früheren Kaiserzeit.

Die bisherigen Ergebnisse unserer Untersuchung haben zunächst nur für die afrikanischen Provinzen Gültigkeit. Es gilt jetzt zu untersuchen, ob die Entwickelung überall im römischen Reiche denselben Weg genommen hat. Leider gestattet uns der jetzige Standpunkt der Forschung noch keine auch nur einigermassen sichere Beantwortung der Frage.

Was zuerst Italien betrifft, deutet in den uns erhaltenen Quellen keine Spur daraufhin, dass in den drei ersten Jahrhunderten die Kleinpächter-Kolonen zu Frondienst auf den Gutsäckern verpflichtet gewesen wären.

Zwar hat man die bekannte Columellastelle (I, 7, 1), wo dem *dominus* geraten wird, *ut avarius opus exigat quam pensiones*, nach dieser Richtung hin verstehen wollen. Auch Bolkestein vertritt in seiner oben angeführten Arbeit über die Entstehung des Kolonats diese Auffassung (S. 144). Ich habe doch in anderem Zusammenhang [1]) darzutun versucht, dass sowohl diese Stelle als alle anderen, aus welchen man geschlossen hat, dass Columella die Kolonen als fronpflichtige Gutsuntertanen ansieht, falsch ausgelegt worden sind. Damit verlieren auch die übrigen von Bolkestein herbeigezogenen Quellencitate jede Beweiskraft. Sie zeigen nur im allgemeinen das enge Verhältnis worin die Kolonen zu ihrem Herrn standen. Auch die Juriskonsulten wissen nichts davon, dass der *colonus* vertragsmässig zu Fronden hätte verpflichtet werden können. Wenn Julian den Fall voraussetzt, dass der *dominus* in dem Mietvertrag mit einem *colonus* oder *inquilinus* stipuliert, dass sie eine gewisse Arbeit ausführen sollen [2]), so will er damit, insofern seine Aussage den *colonus* betrifft, nur soviel sagen, dass der Gutsbesitzer den Pächter verpflichten kann, auf dem *fundus* in einer bestimmten Frist die eine oder andere Verbesserung — Julian erwähnt beispielsweise *propagationes*, Fortpflanzung der Weinstöcke oder Fruchtbäume durch Setzlinge — vorzunehmen. Es ist hier von einer bestimmten, vom Kolonen auf dem von ihm gepachteten Gute auszuführenden Arbeit *(opus)*, nicht von einem auf dem „Hoflande" zu leistenden Arbeitsquantum *(operae)* die Rede. Die Analogie mit dem Ausdruck *opus exigere* bei Columella fällt in die Augen.

---

[1]) Der römische Gutsbetrieb S. 83 ff.

[2]) Dig. XIX, 2, 24, 3: *Sed et de his, quae praesenti die praestare debuerunt (sc. colonus vel inquilinus quibus fundus vel domus locati sunt), veluti ut opus aliquod efficerent, propagationes facerent, agere similiter potest.*

Freilich, aus dem Schweigen der Rechtsquellen darf man noch keineswegs schliessen, dass Fronden als Leistungen der Kolonen in Italien unbekannt gewesen wären. Es lässt sich sehr wohl denken, dass hier wie in Afrika die Fronpflicht ausserhalb des eigentlichen Pachtverhältnisses aus den territorialen Hoheitsrechten der Latifundienbesitzer hergeleitet wurde. Dass aber die Juriskonsulten bei der Besprechung der Rechte und Pflichten des Verpächters seine Hoheitsrechte als *dominus* eines Territoriums unberührt lassen, ist aus theoretisch-juristischem Standpunkte ganz konsequent und ist noch kein Beweis dafür, dass sie die Fronpflicht nicht gekannt hätten.

Nur soviel können wir mit Sicherheit behaupten, dass die Fronpflicht der Kolonen, wenn sie überhaupt in der früheren Kaiserzeit in Italien vorgekommen ist, später als in Afrika aufgetreten ist. Erstens hat sich die territoriale Hoheit in den Provinzen früher und kräftiger als in Italien entwickelt [1]. Zweitens musste sich die Abneigung des römischen Rechts, Dienste als Äquivalent für Bodennutzung anzuerkennen, in Italien, wo die Kolonen sämtlich römische Bürger waren, viel stärker geltend machen als in Afrika, wo sie grösstenteils nur libysche Untertanen waren. Drittens hat die Teilpacht, die überall den Pächtern in grössere Abhängigkeit vom Grundherrn bringt und somit dem Fronsystem einen günstigen Boden bietet, in Italien erst allmählich und nie ganz die Geldpacht verdrängt. Sie wurde nur, wie wir aus Plinius' Briefen ersehen, als ein Notbehelf angesehen, zu dem die Gutsbesitzer nur ungern griffen [2]. Sicherlich musste gerade die Abnahme der Bevölkerung, die Bolkestein als eine Ursache zu der Einführung der Fronpflicht betrachtet, diese vielmehr verzögern. Die Briefe des Plinius zeigen deutlich genug, wie schwer es für den Gutsbesitzer war geeignete Parzellenpächter zu erhalten [3]. Soll-

---

[1] O. Hirschfeld, Klio II (1902) S. 284 A. 3.

[2] Plin. *ep.* IX, 37: *medendi una ratio, si non nummis, sed partibus locem.*

[3] Plin. *ep.* III, 19, 7: *paenuria colonorum.*

ten sie noch dazu die Pachtbedingungen härter machen und dadurch den Widerwillen der Pächter noch vergrössern?[1])

Gehen wir zu den Provinzen über.

Von keiner anderen römischen Provinz besitzen wir für die Beurteilung der wirtschaftlichen Zustände ein nur entfernt so reichhaltiges Material wie von Ägypten. Dem gewaltigen mit jedem Jahr anschwellenden Strom der Papyrusurkunden verdanken wir den grössten Teil dieses Materials, dessen kritische Durchforschung und Bearbeitung die antike Wirtschaftsgeschichte in hohem Masse fördern wird und schon vielfach gefördert hat.

Nach diesen Urkunden zu urteilen war die Bodenpacht in Ägypten in der ptolemäischen wie in der römischen Zeit sehr verbreitet und zu mannigfaltiger Ausbildung gelangt. Die sehr ausgedehnten Staats- und Tempeldomänen wurden in der Regel in Kleinpacht vergeben, während auf den Privatdomänen des Königs, bez. des Kaisers, die Grosspacht vorherrschte.

Die Grosspächter, die lediglich als Unternehmer auftraten, vergaben das Land weiter an Kleinbauern in Afterpacht[2]). Auch auf Privatgütern war die Parzellenpacht viel im Gebrauch[3]). Die Leistungen der staatlichen „Kolonen", *δημόσιοι γεωργοί*, wie der privaten, bestanden teils in Geld, teils in Naturallieferungen. Auch die Teilpacht kam vor[4]). Aber nirgends in den zahlreich erhaltenen Pachtverträgen und Quittungen werden die Pächter zu Frondienst für die Rechnung des Grundherrn verpflichtet.

Auf den Staatsdomänen wie auf den Privatdomänen des Kaisers war dies wegen der Art der Bewirtschaftung von

---

[1]) Wie grosse Nachsicht die Gutsbesitzer den Pächtern gegenüber üben mussten beweist am besten die Häufigkeit der Pachterlasse, *remissiones*. Vgl. z. B. Col. I, 7, 1. Plin. *ep*. III, 19, 6. IX, 37. *ad Traj*. 8.

[2]) M. Rostowzew: Gesch. d. Staatspacht, S. 482 ff.

[3]) St. Waszynski: Die Bodenpacht. Agrargeschichtliche Papyrusstudien I. Die Privatpacht. Leipzig 1905.

[4]) Waszynski, a. O. S. 148 ff.

vornherein ausgeschlossen, da die Grosspächter keine eigene Wirtschaft trieben und somit für etwaige Fronden ihrer Afterpächter keine Anwendung hatten. Aus einer umstrittenen Papyrusurkunde vom J. 164 oder 190 n. Chr. hat man zwar schliessen wollen, dass der Staat gelegentlich die Bewirtschaftung seiner Ländereien, *γεωργία βασιλικῆς γῆς*, zwangsweise den anwohnenden Grundbesitzern aufbürdete [1]). Aber die Urkunde bezieht sich, wie Mitteis dargetan hat [2]), auf eine Art bedingter Erbpacht auf Domanialland, welche nicht auf kinderlose Frauen übergehen konnte.

Auf Privatgütern standen die Dinge allerdings anders. Die Verpächter waren hier die Grundbesitzer selbst, die oft nur einen Teil ihres Grundeigentums verpachteten und den übrigen Teil unter eigener Regie behielten [3]). Hier war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der Gutsbesitzer seine Pächter zu Frondienst für seine Rechnung verpflichtete. Aber dass dies der Fall gewesen sei, davon findet man in den Pachtverträgen keine Spur [4]). Nur dem Staate hatten die Pächter wie alle übrigen Landeseinwohner Frondienst zu leisten. Jeder Untertan war verpflichtet für die Imstandehaltung der Dämme und Kanäle mit einem bestimmten Arbeitsquantum beizusteuern. In einigen Urkunden wird dieses Quantum zu jährlich fünf Tagewerken festgesetzt [5]). Freilich konnte man diese Fronarbeit auch mit Geld ablösen.

Dass somit die ägyptischen Kleinpächter den Grundbesitzern keinen Frondienst leisteten, beruhte keineswegs darauf, dass ihre Lage günstiger als die der afrikanischen Kolonen gewesen wäre. In der ptolemäischen Zeit hatte sich zwar ihre Stellung im Vergleich zu den altägyptischen

---

[1]) So Rostowzew, a. O. S. 489. Vgl. U. Wilcken, Ostraka I, S. 702.

[2]) L. Mitteis: Zur Geschichte der Erbpacht im Altertum. Abhandl. d. Sächs. Gesch. der Wiss. Phil. Hist. Cl. B. 20 Nr. 4, 1901, S. 34 f.

[3]) Waszynski, a. O. S. 74.

[4]) Über die Pachtbedingungen s. Waszynski, a. O. S. 96 ff.

[5]) Wilcken, a. O. S. 336 ff.

Verhältnissen nicht wenig gehoben. In der Kaiserzeit aber machte sich ein stetiger Niedergang merkbar, der die Pächter in immer grössere Abhängigkeit von den Grundbesitzern brachte[1]). Besonders schlecht war die Lage der Kleinpächter auf dem sogenannten „Katökenlande“[2]). Gegen das Ende der Kaiserzeit trat sogar die Pachtung auf jederzeitige Kündigung, die für die Pächter denkbar schlimmste Form des Pachtvertrags, auf[3]). Daneben vollzog sich auch hier die allmähliche Fesselung der Kleinpächter an die Scholle, bis sie durch die Konstitution vom J. 415 endgültig festgesetzt wurde[4]).

Wenn die ägyptischen Kleinpächter, trotz ihrer immer wehrloseren Lage den Grundbesitzern gegenüber, von diesen nicht zu Frondienst gehalten wurden, so erklärt sich dies einfach daraus, dass in Ägypten in der Landwirtschaft wie in der Industrie die freie Lohnarbeit neben der Sklavenarbeit durchaus überwog[5]). Es hätte für den Gutsbesitzer keinen Sinn gehabt seine Pächter zu Fronden zu verpflichten, da freie Feldarbeiter gegen einen geringen Lohn im Überfluss vorhanden waren.

Über die Lage der Kolonen auf den kaiserlichen Domänen in Kleinasien geben einige in der letzten Zeit entdeckten Inschriften interessante Aufschlüsse[6]). Sie zeigen, dass die ansehnlichen Güterkomplexe, die verschiedene Mitglieder des kaiserlichen Hauses im Anfang des dritten Jahrhunderts in diesen Gegenden besassen, ganz wie die afrikanischen Domänen an Generalpächter, hier *μισθωταί*

---

1) Waszynski S. 163.

2) P. Meyer in Philologus 1897, S. 202. Der Vergleich mit dem Kolonat ist doch nicht in allen Punkten stichhaltig. Vgl. Ed. Cuq, Le colonat partiaire S. 119 A. 5.

3) Waszynski S. 91 ff. Vgl. Mitteis in Hermes 1895, S. 606.

4) L. Mitteis: Zum Ursprung des Kolonats, Klio 1901, S. 425.

5) Wilcken, a. O. S. 681 ff. In der Landwirtschaft: S. 698 ff.

6) W. M. Ramsay: The cities and bishoprics of Phrygia, Oxford 1895, I, 280 ff. A. Schulten: Libello dei coloni d'un demanio imperiale in Asia. Mitteilungen des archäolog. Instituts, Röm. Abt. XIII (1898), S. 221 ff.

genannt, verpachtet und von Kleinpächtern, *γεωργοί*, *coloni*, bestellt wurden. Die ganze Verwaltung zeigt mit derjenigen der afrikanischen *saltus* grosse Ähnlichkeit.

Im J. 1897 entdeckte der englische Archäolog J. G. Anderson bei dem Dorfe Yapuldjan im nordöstlichen Teile des alten Phrygien eine längere Inschrift, die sich als die Beschwerdeschrift der Kolonen einer kaiserlichen Domäne — sie nennen sich „Araguenen" — an den Kaiser Philippus über verschiedene ihnen angetane Vergewaltigungen herausstellte[1]). Diese Vergewaltigungen werden von den Petenten in folgender Weise geschildert (Z. 17—22 in CIL. mit hauptsächlich Schultens Ergänzungen):

(17) [*Πιέζουσι γὰρ ἡμάς οἱ πεμφθέντες εἰς*] (18) *τὸ Ἀππιανῶν κλίμα παραλιμπάνοντες τὰς λεωφόρους ὁ*[*δοὺς, προσέτι δὲ στρα-*] (19) *τιῶται κὲ δυνάσται τῶν προυχόντων κ*[*ατ*]*ὰ τὴν πόλιν* [*Κεσαριανοί τε ὑ-*] (20) *μέτεροι ἐπεισε*[*ρ*]*χόμενοι κὲ καταλιμπάνοντες τὰς λε*[*ωφόρους ὁδοὺς . . . . . . ἀπὸ τῶν*] (21)*ἔργων ἡμᾶς ἀφίσταντες κὲ τοὺς ἀροτῆρας βόας ἀν*[*αρπάζοντες τὰ μὴ ὀφει-*] (22) *λόμενα αὐτοῖς παραπράσσουσιν. . . .*

Zweifelhaft ist die Ergänzung der Z. 17, schon wegen ihrer Länge. Anderson liest einfach: [*ἐπεὶ οἱ ἐνοικοῦντες*]*τὸ Ἀππιανῶν κλίμα, κ. τ. λ.* Einleuchtend dagegen ist die Konjektur Z. 19: [*Κεσαριανοί τε ὑ*]*μέτεροι,* mit Hinsicht auf Z. 31: *ὑπὸ τῶν Κεσαριανῶν οὐ τὰ τυχόντα δι*[*ασ*]*είεσ*[*θαι . . . .*]. Andersons Vermutung: [*γείτονες δὲ ἡ*]*μέτεροι* entbehrt jeder Begründung und ist auch an sich unwahrscheinlich (*γείτονες — — — καταλιμπάνοντες τὰς λεωφόρους ὁδοὺς!*) Z. 21 ist sicher [*τὰ μὴ ὀφει*]*λόμενα* wiederherzustellen (vgl. Z. 29: [*συνβέ*]*βηκεν δὲ ἡμᾶς κατὰ τὴν ἀγροικίαν τὰ μὴ ὀφει*[*λόμενα παραπράσσεσθαι*]). Das vorhergehende Wort muss ein Participium gewesen sein. *ἀν*[*αρπάζοντες. . . .* dürfte dem Sinne nach richtig sein.

Als Bedrücker der Kolonen werden, wie Schulten klar ausführt, genannt: erstens marodierende, durchziehende Soldaten, zweitens „die Machthaber der benachbarten Stadt",

[1]) J. G. Anderson: A summer in Phrygia, Journal of Hell. Stud. 1897, S. 418 ff. 1898 S. 340. A. Schulten a. O. S. 232. CIL. III, Suppl. 2, 14191.

drittens die *Caesariani*, hochgestellte Vertrauensleute des Kaisers, welche auf ihren Reisen durch die Provinz die Dörfer der Kolonen heimsuchen.

Worin die Gewalttaten bestanden, ist nicht ganz klar, da die Ergänzung der Z. 20 unsicher ist. Es scheint dass die Gewalttäter die armen Kolonen in ihrer Arbeit hinderten und sie zu allerlei ungebührenden Leistungen zwangen. Ebenso klagen die Kolonen von Skaptoparene in Trakien in ihrer Bittschrift an Gordian[1]), dass die ausschreitenden Soldaten sie gezwungen hätten, sie unentgeltlich zu beherbergen und zu beköstigen[2]). Ähnliche Erpressungen mögen auch hier, bei den araguenischen Kolonen, vorgekommen sein[3]).

Schulten (a. O. S. 245) vergleicht diese Übergriffe mit der widerrechtlichen Vermehrung der *operae et iuga* der burunitanischen Kolonen. Möglich ist es in der Tat, dass sich das *τὰ μὴ ὀφειλόμενα* u. a. auch auf gewalttätig abgezwungene Hand- und Spanndienste bezieht. Das vorhergehende *ἀπο τῶν ἔργων ἀφίσταντες κὲ τούς ἀροτῆρας βόας ἀναρπάζοντες* macht dies sogar wahrscheinlich. Wir können uns den Vorgang so vorstellen: Die Kolonen sind auf ihren Äckern mit Pflügen beschäftigt. Da kommt, „die Landstrasse verlassend“, eine Rotte jener umherstreifenden Soldaten oder ein reisender römischer Magnat mit grossem Gefolge. Sie zwingen die Bauern ihre Pflüge im Stiche zu lassen und sich selbst mit ihren Zugtieren den Reisenden zur Verfügung zu stellen. Ähnliche Anforderungen wurden gelegentlich von den „Gewalthabern“, *δυνάσται*, der Stadt an die Dorfbewohner gestellt.

Dass es sich aber bei diesen Anforderungen um Ackerdienste handelte, ist wenig wahrscheinlich. Denken lässt sich

---

1) Mitteilungen des Arch. Inst. Athen. Abt. 1898, S. 266.

2) Z. 32 f: *παρέχειν αὐτοῖς τὰς ξενίας καὶ τὰ ἐπιτήδια μηδεμίαν τιμὴν καταβαλόντες.*

3) *παραπράσσω* in der speziellen Bedeutung „Geld widerrechtlich eintreiben“: Plut. *Agis* 16.

dies nur von seiten der *δυνάσται*, insofern unter diesen auch die Grossgrundbesitzer der Nachbarschaft einbegriffen sein konnten (vgl. Schulten a. O.). Allein die Zusammenstellung der *δυνάσται* mit den *στρατιῶται* spricht entschieden gegen diese Eventualität. Aber selbst angenommen, dass die *δυνάσται* die Kolonen gelegentlich auch zu Ackerdiensten auf den Herrengütern gezwungen haben, ist damit noch keineswegs gesagt, dass die Kolonen solche Dienste ihrem kaiserlichen Herrn zu leisten hatten.

Überhaupt wird in der Bittschrift das Verhältnis der Kolonen zum Grundherrn, ihre Abgaben und sonstigen Lasten nicht berührt. Natürlich, denn Gegenstand der Klage sind nicht etwaige Übergriffe der Gutsverwaltung, sondern die Gewalttaten auswärtiger Bedrücker.

Über die rechtliche Stellung dieser kleinasiatischen Kolonen gewinnt man nur durch Rückschlüsse von den Zuständen der vorrömischen Zeit eine Anschauung. Es geht aus Inschriften aus der seleukidischen und pergamenischen Ära[1]) hervor, dass die auf den königlichen Gütern ansässigen Bauern, *βασιλικοὶ λαοί*[2]), an die Scholle — richtiger: an den Heimatsbezirk, *ἰδία*[3]) — Kleinpächter waren, die für ihre Parzellen einen Geldzins zahlten. Dass sie ausserdem zu Fronden verpflichtet gewesen wären, geht doch auch aus diesen Urkunden n i c h t hervor. Diese Domänen hatten früher den Perserkönigen gehört und waren folglich nach dem Sturz des Perserreichs und der Auflösung der makedonischen Weltmonarchie in den Privatbesitz der Seleukiden übergegangen. Als das Land den Römern zufiel, wurden sie zu *ager publicus* und kamen dann in die Hände der Kaiser. Die Geschicke der Domänen haben die auf ihnen ansässigen Bauern mitgemacht. Allem Anschein nach war ihre Stellung im dritten Jahrhundert n a c h Chr. in

---

[1]) Kaufvertrag zwischen Antiochus II und seiner Gemahlin vom J. 256, B. H a u s s o u l l i e r in Revue de Phil. 1901 S. 8 ff. — M. R o s t o w z e w: Der Ursprung des Kolonats, Klio 1901, S. 295 ff.

[2]) H a u s s o u l l i e r S. 33.

[3]) L. M i t t e i s in Klio 1901, S. 424.

der Hauptsache noch dieselbe wie im dritten Jahrhundert vor Chr.

Dass nun in den bis jetzt bekannten Inschriften unter den Lasten der kleinasiatischen Gutsuntertanen, die sich doch, wie wir gesehen haben, in einer sehr inferioren Stellung befanden, keine Fronden erwähnt werden, kann kaum auf Zufall beruhen. Offenbar waren solche aus dem Grunde nicht von nöten, dass es auf diesen Domänen an einem Centralhofe fehlte, für dessen Bewirtschaftung die Hülfe der Kolonen hätte herbeigezogen werden müssen.

Rostowzew hat die Theorie aufgestellt, dass in den ehemals hellenistischen Provinzen — Ägypten, Kleinasien und Syrien, wie auch Sicilien — die Grosspächter der kaiserlichen Domänen nichts als Pächter der Gefälle waren, deren Aufgabe lediglich die Eintreibung der Pachtzinsen der Kolonen war. In den westlichen Teilen des Reiches dagegen — in Italien und Afrika, dann auch in den Provinzen des Nordens, wo noch viel Land unbebaut lag — habe sich die Latifundien- und Sklavenwirtschaft entwickelt. Hier habe man die Domänen in zwei Teile zerlegt, von welchen der eine mit Sklaven bewirtschaftet, der andere in Parzellenpacht vergeben wurde. Die Erhebung der Pachtzinsen geschah, nach dem Muster der Domänen der östlichen Provinzen, durch einen Generalpächter, der aber hier zugleich das von den Kolonen nicht bestellte Land pachtete. Für die Bewirtschaftung dieses Hoflandes waren die Fronden nötig[1]).

Diese Theorie dürfte im Wesentlichen das Richtige treffen. Die Verwaltung und Bewirtschaftung der kaiserlichen Domänen musste sich natürlich den gegebenen wirtschaftlichen Verhältnissen anpassen. Das System der Teilung der Latifundien in Hofland und Pachtland war schon seit der letzten republikanischen Zeit in Italien und Afrika allgemein üblich[2]). Der Staat und die Kaiser konnten nicht umhin ihre Domänen in derselben Weise zn bewirtschaften, zumal diese grossenteils aus ehemaligen Privatgütern bestanden.

---

[1]) Rostowzew, Gesch. der Staatspacht, S. 434 f., vgl. S. 441.

[2]) S. oben S. 40.

Freilich, der Umstand, dass in den westlichen Reichsteilen der Boden dem Fronsystem günstig war, beweist noch nicht, dass es überall tatsächlich zur Ausbildung gekommen sei. Wir haben oben wahrscheinlich zu machen versucht, dass in Italien in der früheren Kaiserzeit die Fronpflicht noch unbekannt war. Wie es sich damit in den Provinzen verhielt, ob und wo die Entwickelung dieselbe Richtung genommen hat wie in Afrika, darüber gewähren uns die bis jetzt bekannten Quellen keinen Aufschluss.

7. Die Fronpflicht der Kolonen in der späteren Kaiserzeit.

Am Ende des dritten Jahrhunderts und im Laufe des vierten vollzog sich endlich die gesetzliche Fesselung der Kolonen an die Scholle, nachdem sie vorher tatsächlich schon erbliche Gutsuntertanen geworden. Wenn die Rechtsquellen der früheren Zeit über ihre rechtliche Lage sehr spärlich fliessen, bieten uns von nun an die kaiserlichen Verordnungen eine reiche Fülle von Notizen über diesen Gegenstand. Um so augenfälliger ist es, dass wir immer noch keine ausdrückliche Erwähnung der Fronpflicht antreffen. Zwar werden aus dem *Corpus iuris* einige Stellen citiert, wo man eine Hindeutung auf diese gefunden hat. Die wichtigste von diesen Stellen ist eine Verordnung des Valentinianus, Valens und Gratianus vom Jahre 371 (Cod. Iust. XI, 53, Krüger), welche die Fesselung der illyrischen Kolonen an die Scholle einschärft. Nach dieser Verordnung hat ein jeder *dominus fundi*, der einen flüchtigen Kolonen aufgenommen hat, u. a. den Schaden zu ersetzen, den der rechtmässige *dominus* dadurch gelitten hat, dass sich der Kolone den ihm obliegenden *operae* entzogen hat: (§ 1) *Inserviant terris (sc. coloni inquilinique per Illyricum vicinasque regiones) non tributario nexu, sed nomine et titulo colonorum, ita ut, si abscesserint ad aliumve transierint, revocati vinculis poenisque subdantur, maneatque eos poena, qui alienum et incognitum recipiendum esse duxerint, tam in redhibitione operarum et damni, quod locis quae deseruerant factum est, quam multae, cuius modum in auctoritate iudicis collocamus.* Dieselbe Ersatzpflicht wird auch demjenigen auf-

erlegt, der einen fremden flüchtigen Sklaven aufnimmt: (§ 2) *Servum etiam in memoratis regionibus si quis receperit, ignorationis excusatione sublata quadrupli poena teneatur, o p e r a r u m p r a e t e r e a c o m p e n d i i s damnisque praestitis.*

Insofern diese Ersatzpflicht die *operae* der Sklaven betrifft, ist alles klar. Jeder Sklave repräsentiert ein Kapital, dessen Zinsen in dem Wert seiner *operae* bestehen. Der Wert einer *opera* wird natürlich nach der Höhe des Tagelohns, der einem freien Arbeiter von demselben Beruf bezahlt wird, berechnet. *Operarum compendia praestare* heisst also den Wert der verloren gegangenen Tagewerke des Sklaven zurückerstatten.

Aber wie hat man die *redhibitio operarum* eines Kolonen zu verstehen? *Redhibitio* ist so viel als *restitutio*, *redhibitio damni* ist einfach „Schadenersatz"[1]). *Operas redhibere* ist also gleichbedeutend mit dem oben besprochenen *operarum compendia praestare.* Was aber sind die *operae* des Kolonen, die der Schuldige dem rechtmässigen *dominus* zu ersetzen hat?

Der Schaden, der dem Gutsbesitzer durch die Flucht des Kolonen verursacht wird, besteht u. a. in der Wertminderung, die die von diesem bestellte Parzelle dadurch erfährt, dass sie eine kürzere oder längere Zeit brach liegt. Darauf beziehen sich die Worte: *damni quod locis quae deseruerant factum est.* Das Ausfallen des Arbeitsquantums, das der Kolone auf seiner Parzelle leistet, das hat das *damnum* verursacht. Es liegt nahe mit Fustel de Coulanges[2]) und anderen[3]) anzunehmen, dass mit den *operae,* deren Wert der Schuldige zurückerstatten soll, die Fronarbeit auf dem Hoflande gemeint wird. Nichts zeugt gegen diese Auffassung. Im Gegenteil, die Zusammenstellung mit den *operae* der flüchtigen Sklaven spricht entschieden dafür.

Allein die Stelle lässt sich auch anders erklären. Man kann den Ausdruck *operae* ganz allgemein fassen. Der Ko-

[1]) Vgl. Cod. Theodos. X, 8, 5 (a. 435): *si litem improbe cuiquam intenderit (sc. fisci patronus), r e d h i b i t i o n e sumptuum damnorumque coercebitur.*

[2]) Recherches sur quelques problèmes d'histoire, S. 126. L'alleu et le domaine rural, S. 77.

[3]) R. His: Die Domänen der römischen Kaiserzeit, Leipzig 1896, S. 13.

lone ist, wie der Sklave, den sozialen Unterschied beiseite gelassen, ein landwirtschaftlicher Arbeiter. Der direkte Schaden, den der Gutsbesitzer durch dessen Flucht erleidet, beträgt genau den Wert der Arbeitstage, *operae*, die dem Gute hätten zu teil kommen sollen. Ob dieser Arbeitsverlust das Hofland oder eine Gutsparzelle traf, war hier von sekundärer Bedeutung und wird vom Gesetzgeber nicht berücksichtigt. Ausserdem erleidet der Gutsherr, wie gesagt, durch die Wertminderung der Gutsparzelle noch einen indirekten Schaden, der mit *damnum* bezeichnet wird.

So lässt uns die Interpretation im Stich. Immerhin, wenn wir andere Beweise von der Existenz der Fronpflicht zu dieser Zeit besässen, so wären wir wohl berechtigt die hier erwähnten *operae* darauf zu beziehen. Leider aber haben die übrigen Stellen, die man in dieser Beziehung als Belege anzuführen pflegt, noch weniger Beweiskraft als die oben besprochene. So die von Mommsen[1]) herangezogene Konstitution von Valentinianus und Valens (Cod. Theodos. V, 13,4 = Cod. Iust. XI, 66,2), wo u. a. vorgeschrieben wird, dass die zu verpachtende kaiserliche Villa dem Konduktor *cum ea dote* (Cod. Iust. *onere) vel forma, cui nunc habetur obnoxia*, überlassen werden solle. Die *forma* ist ohne Zweifel mit der *perpetua forma* des *saltus Burunitanus* zu vergleichen. Ob es aber wirklich, wie Mommsen vermutete, die „Mitgift“ (*dos*) der Villa war, dass die Frontage der Bauern ihr zu Gute kamen, scheint mehr als unsicher. Heisst es doch *cum ea dote vel* (nicht *et*) *forma*. *Dos* und *forma* sind hier offenbar Synonyme. Die „Mitgift“ des Gutes kann ebensowohl der herkömmliche Pachtzins sein als die Frontage.

Nicht besser steht es mit der von A. Raeder[2]) citierten Stelle aus einer Konstitution Constantins (a. 328, Cod. Theod. XI, 16,4 = Cod. Iust. XI, 48,1): *Numquam rationibus vel colligendis frugibus insistens agricola ad extraordinaria onera trahatur, cum providentiae sit opportuno tempore his necessitatibus satisfacere.* Die hier erwähnten *onera* sind, wie aus der vollständigeren Abfassung des Cod. Theod. hervorgeht,

[1]) Hermes XV (1880), S. 406.
[2]) Nordisk Tidsskrift for Filologi, 1898, S. 24.

öffentliche, von den Beamten auferlegte *munera*, die mit den Leistungen der Kolonen an den Grundherrn nichts zu tun haben. Diese Konstitution schliesst sich den nicht wenigen Verordnungen an, durch welche den kaiserlichen Beamten verboten wird, den Kolonen (*rustici*, *plebs rustica*, *rusticani*) ungebührende Dienstleistungen aufzuerlegen[1]).

Wenn somit die Fronpflicht der Kolonen sich auch nicht in der späteren Kaiserzeit quellenmässig nachweisen lässt, haben wir doch Gründe genug anzunehmen, dass sie zu dieser Zeit auch anderswo als in Afrika existierte.

Erstens spricht dafür schon die weitere Entwickelung des Kolonats. Je mehr die Kleinpächter sich in unfreie Gutsuntertanen verwandelten, desto weniger konnten sie sich den Anforderungen des Grundherrn widersetzen. Wenn es in der früheren Zeit in volkarmen Gegenden ratsam schien, durch leichte Pachtbedingungen sich einer genügenden Anzahl Kleinpächter zu versichern, so fiel diese Besorgnis weg, nachdem die Kolonen gesetzlich an die Scholle gebunden waren. Wohl hatte Constantin den Gutsherren untersagt die herkömmlichen Lasten der Kolonen zu vermehren[2]), aber dieses Verbot war schwerlich bei den mächtigen Latifundienbesitzern durchgesetzt worden.

Vor allem aber fällt ins Gewicht, dass sich die Fronpflicht in Italien kurz nach dem Einfall der Germanen urkundlich nachweisen lässt und dass sie in Gallien schon in der Merovingerzeit als ein von alters her existierendes Institut erscheint.

Für Italien[3]) kommt in erster Linie ein Urkunden-

---

[1]) Cod. Theodos. XI, 10: *Ne operae a conlatoribus exigantur.* — Ib. 11 (= Cod. Iust. XI, 55, 2): *Ne damna provincialibus infligantur.* — Cod. Iust. XI, 55: *Ut rusticani ad nullum obsequium devocentur.* — Cod. Theod. VIII, 5,1: *Si quis iter faciens bovem non cursui destinatum, sed aratris deditum duxerit abstrahendum*, etc. — Über diese Fronden s. O. Seeck, Gesch. des Untergangs der antiken Welt, I, 285 und Anhang S. 550 f.

[2]) Cod. Iust. XI, 50,1. Das Verbot wird später oft wiederholt. Cod. Iust. XI, 48, 25; 50, 2, § 4.

[3]) Über die Agrarverhältnisse in Italien im frühen Mittelalter s. besonders L. M. Hartmann: Über den römischen Colonat und seinen Zusammen-

fragment aus dem fünften bis sechsten Jahrhundert in Betracht, wo die Abgaben einiger zu den Besitzungen der Kirche zu Ravenna gehörenden Kolonendörfer, *coloniae*, verzeichnet werden[1]). Das Verzeichnis hat allem Anschein nach sämtliche italische Besitzungen dieser Kirche, nach den Provinzen kolumnenweise geordnet, aufgenommen. Erhalten sind nur zwei Kolumnen. In der ersten fehlen die Namen der Provinz und der einzelnen coloniae, die zweite führt die Überschrift: *Terra Patavino* (sic!). Als Leistungen der *coloniae* werden erwähnt: 1:o ein Geldzins; 2:o Naturalabgaben, *xenia*: Speck, Gänse, Hühner, Eier und Honig; als solche der *coloniae* der ersten Kolumne ausserdem 3:o eine Anzahl wöchentlich zu leistender *operae*. Die Abgaben und Dienstleistungen werden für jede *colonia* summarisch berechnet. Erhoben werden sie entweder durch einen dafür ausersehenen Kolonen[2]) oder durch einen *vilicus*, z. B.: *locus qui adpellatur Saltus Erudianus p(er) Maximum vil(icum); col(onia) Noviciana pro medietate p(er) Proiectum col(onum)*.

Die in der ersten Kolumne aufgenommenen *operae* werden für die einzelnen *coloniae* folgendermassen angegeben:

p(er) ebdoma	oper(as)	II
p(er) ebd	oper(as)	XI
p(er) ebd	oper(as)	XI
p(er) ebd	oper(as)	XIII
p(er) ebd	oper(as)	XIII
	oper(as)	III

Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Fronden von den Kolonen auf den Äckern des Gutes, zu dem ihr Dorf gehörte, geleistet wurden. Der sogenannte *Codex Bavarus*, der uns in die Art der Bewirtschaftung der ravennatischen Kirchengüter im siebenten und zehnten Jahrhundert einen

hang mit dem Militärdienste. Archäolog. u. epigraph. Mitteilungen aus Österreich XVII, S. 125 ff. Über die Fronden der Kolonen: S. 129.

[1]) G. Marini: I papiri diplomatici, Roma 1805, N:o 137. Vergl. das Kommentar S. 371.

[2]) Dies war die gewöhnliche Form der Steuererhebung auf den Kirchengütern nach den Briefen Gregors I. Th. Mommsen: Die Bewirtschaftung der Kirchengüter unter Papst Gregor I (Zeitschrift für Social- und Wirtsch. Gesch. 1893, S. 43 ff.), S. 53 ff.

Einblick gibt, zeigt uns diese Güter teils in Grosspacht, teils in Kleinpacht gegeben. Die Güter der letzteren Kategorie gruppieren sich um einen von den Beamten der Kirche verwalteten Hof, zu dem die Kleinpächter, die sich auch hier *coloni* nennen, ihre Naturalabgaben liefern und dem sie auch ihre Frondienste leisten[1]. Dass diese Güter zweihundert Jahre früher nicht anders bewirtschaftet wurden, können wir mit Sicherheit annehmen. Wird doch in der zweiten Kolumne unserer Urkunde, wo freilich keine Fronden erwähnt werden, ein *vilicus* genannt.

Wir sehen also hier auf den Kirchengütern in Italien um das J. 500 das Fronsystem voll entwickelt, und zwar in der Hauptsache nach denselben Prinzipien geordnet, die wir auf den kaiserlichen Domänen in Afrika im zweiten Jahrhundert wahrgenommen haben. Was diese *operae* von den Fronden der afrikanischen Kolonen unterscheidet ist erstens, dass jedes Dorf kollektiv für sie haftet. Die Zahl der Fronden wurde vermutlich nach der Einwohnerzahl des Dorfes abgemessen. Wie viele sich auf jeden einzelnen Kolonen beliefen, besagt die Urkunde nicht. Zweitens werden die *operae* hier wöchentlich — von 2 bis 13 für jede *colonia* — berechnet. Ob die drei *operae* der letzten *colonia* ebenfalls wöchentlich berechnet werden, geht aus dem Fragment nicht hervor, ist aber anzunehmen, da man doch für die ganze Diözese eine und dieselbe Erhebungsweise voraussetzen muss und die Abgaben dieser letzten *colonia* mit denen der übrigen fünf sonst ziemlich übereinstimmen. Die Dorfbewohner haben also das ganze Jahr hindurch gleichmässig auf dem Hoflande zu arbeiten — von kleineren Ausgleichungen je nach der Jahreszeit und dem Arbeitsbedarf natürlich abgesehen. Sie werden nicht, wie die afrikanischen Kolonen, nur als Hülfsarbeiter herangezogen, sie sind vielmehr feste Gutsarbeiter, die offenbar einen Hauptteil des stehenden Arbeitspersonals bilden, auf dem der Gutsbetrieb wesentlich fusst. Die Verhältnisse auf diesen ravennatischen Kirchengütern erinnern lebhaft an diejenigen der gallisch-frankischen *villae*, die wir unten kennen lernen werden. —

---

[1]) L. M. Hartmann: Bemerkungen zum Codex Bavarus. Mitteilungen des Instituts für österreichische Geschichtsforschung, XI (1890), S. 365.

Es muss somit als festgestellt gelten, dass in der Abfassungszeit unserer Urkunde, also um das Jahr 500, die Fronpflicht der Kolonen in Italien eingeführt war. Von der Gesetzgebung allerdings wird sie immer noch nicht berücksichtigt, offenbar weil sie als eine Privatsache zwischen den Gutsbesitzern und ihren Untergebenen angesehen wurde und als solche die öffentliche Gewalt nicht interessierte. Nur in einer Verordnung aus dieser Zeit findet man eine sichere Hindeutung auf die Fronpflicht. In dem *Edictum Theoderici* Kap. 150 [1]) lesen wir folgendes Verbot: *Nulli liceat invito [domino]*[2]) *rustico alieno operas aut obsequium imperare, nec eius mancipio aut bove uti, nisi hoc forte idem rusticus aut conductor ipsius, vel dominus sua voluntate praestiterit. Qui contra fecerit, det pro unius rustici, vel unius bovis diurna opera, quam praesumpsit, auri solidum unum.* — *Rusticus* ist hier wie öfters synonym mit *colonus.* Pertz führt zur Erläuterung eine Stelle aus einem Brief Theoderichs des Grossen an, durch welche die Bewohner Spaniens von den ungemessenen *servitia,* die ihnen die Gothen aufzuerlegen pflegten, befreit werden[3]). Besser lässt sich das Edikt mit denjenigen oben besprochenen kaiserlichen Verordnungen vergleichen, die den Übergriffen der Beamten gegen die Landbevölkerung zu steuern versuchen[4]). Es scheint, dass sich auch dieses Verbot zunächst auf die ungesetzlichen Erpressungen der Beamten bezieht. Indirekt aber kann man aus dem Wortlaut des Edikts schliessen, dass die Kolonen von ihrem Grundherrn zu Fronden verpflichtet werden konnten. Sonst hätte es dem letzteren nicht freigestanden die *operae* seiner Untergebenen einer dritten

---

[1]) Monum. Germ. hist. Legum T. V. p. 167.

[2]) Sic P. in marg.; *invitus,* om. *domino* P.

[3]) Cassiodorus, *Variae* V, 39, 15, *ed.* Mommsen, (Monum. Germ. hist., *Auct. antiquiss.* T. XII): *servitia igitur quae Gothis in civitate positis superflue praestabantur, decernimus amoveri. non enim decet ab ingenuis famulatum quaerere, quos misimus pro libertate pugnare.*

[4]) S. z. B. die Konstitution des Valentinianus und Valens vom J. 368, Cod. Iust. XI, 55,2, welche allen kaiserlichen Beamten, die *rusticano cuipiam necessitatem obsequii quasi mancipio sui iuris imponant aut servum eius vel forte bovem in usus proprios necessitatesque converterint,* mit Absetzung und Exil bedroht. Die Analogie dieses Verbots mit Theoderichs Edikt ist augenfällig.

Person zur Verfügung zu stellen (*nisi hoc .... dominus .... praestiterit*).

Wie weit die Fronpflicht der Kolonen in Italien zu diesem Zeitpunkt verbreitet war, wissen wir nicht, da wir ausser dem obigen Dokument keine sichere Nachricht darüber besitzen. In den Briefen Gregors I, die uns doch eine Fülle von Notizen über die Lasten der Kolonen mitteilen, deutet keine Spur darauf, dass unter diesen auch Fronden vorgekommen wären[1]).

Marini wollte zwar jene *operae* der Kolonen der ravennatischen Kirche mit den in Urkunden dieser Zeit öfters erwähnten *angariae* identifizieren[2]). Er führt an, dass in einem Briefe Gregors I[3]) beide Ausdrücke neben einander vorkommen und dass die *angariae* in späteren Urkunden schlechthin als Fronden erscheinen. Die letztere Behauptung mag ihre Richtigkeit haben. Was aber den citierten Brief Gregors betrifft, so hat das Wort *angaria* hier die verallgemeinerte Bedeutung „Dienstleistung" mit keinem speziellen Bezug auf die Lasten der Kolonen. Überall wo in dieser Briefsammlung das Wort im Zusammenhang mit den Gutsuntergebenen, *rustici*, gebraucht wird[4]), lässt es sich einfach in der gewöhnlichen Bedeutung „öffentlicher Transportdienst" auffassen.

Aus der Nichterwähnung der Fronpflicht der Kolonen in den gregorianischen Briefen darf man wohl schliessen, dass sie wenigstens auf Privatgütern — als solche wurden die Kirchengüter noch zu dieser Zeit angesehen[5]) — immer noch nicht sehr allgemein in Italien eingeführt war. Dies scheint auch daraus hervorzugehen, dass in der zweiten Kolumne der oben angeführten ravennatischen Urkunde, wo die Abgaben und Leistungen der Dörfer der *terra Patavina* verzeichnet sind, keine Fronden erscheinen.

---

[1]) Mommsen a. O., S. 59.

[2]) Marini, a. O., S. 371: quali opere venivano anche sotto in nome di angarie.

[3]) Gregorii I Papae *Registrum epistolarum*, ed. Ewald et Hartmann, VIII, 33.

[4]) S. den *Index rerum* der cit. Ausgabe!

[5]) „Auch der Bischof von Rom ist in dieser Zeit nicht mehr als ein reicher Mann und ein Wohltäter der Armen aus Privatgut". Mommsen a. O.

In den folgenden Jahrhunderten hat sich das Fronsystem auf den ravennatischen Kirchengütern erhalten. In den *libelli* des oben erwähnten *Codex Bavarus*, die aus dem siebenten bis zehnten Jahrhundert stammen, werden Fronden unter den Pachtlasten oft erwähnt, und zwar sowohl Hand- als Spanndienste, im ganzen nicht mehr als jährlich 8 bis 12. Sie werden doch häufig in Geld abgelöst. Sonst ist hier die Geldpacht fast durchweg von der Naturalteilpacht verdrängt[1]). Ob die Frontage hier geringer sind an der Zahl als die in der oben angeführten älteren Urkunde verzeichneten *operae*, wie Hartmann meint, scheint zweifelhaft, da wir nicht wissen, auf wie viele *capita* sich jene 2 bis 13 wöchentliche *operae* der verschiedenen Dörfer verteilten und ob folglich auf jeden einzelnen Kolonen mehr oder weniger als die später gebräuchlichen 8 bis 12 jährlichen Frontage fielen.

Was Gallien betrifft zeigen uns die Polyptychen von Saint-Germain-des-Prés, Saint-Remi und Prum, die vollständige Register über alle diesen Abteien untergebenen Güter mit ihren Bewohnern sowie deren Abgaben enthalten, dass das Fronsystem schon in der ersten Frankenzeit im Lande eingebürgert war. Zwar sind diese Register erst im Laufe des neunten Jahrhunderts redigiert, aber mit Recht macht Fustel de Coulanges, der dieses reiche Urkundenmaterial für die Wirtschaftsgeschichte meisterhaft verwertet hat[2]), darauf aufmerksam, dass sie Verhältnisse aus weit früherer Zeit abspiegeln.

Nach diesen Urkunden[3]) waren die franko-gallischen Herrengüter regelmässig in zwei Teile geteilt: das Hofland, *dominicum*, und die Parzellen der Gutsuntertanen, *mansi*. Die Proportion zwischen diesen beiden Teilen war natürlich je nach der Grösse und Lage des Gutes verschieden[4]). Die Grösse der Parzellen wechselte von nur 1 à 2 Hektaren bis

[1]) L. M. Hartmann, Bemerkungen zum Codex Bavarus, a. O., S. 362.

[2]) Fustel de Coulanges: L'alleu et le domaine rural pendant l'époque mérovingienne, Paris 1889.

[3]) Die folgende kurze Darstellung stützt sich auf die gründlichen Untersuchungen von Fustel de Coulanges in seiner oben citierten Arbeit.

[4]) Näheres hierüber a. O., S. 364 ff.

auf 30[1]). Die Parzelleninhaber waren teils Sklaven, teils Freigelassene, teils freie Leute, *coloni* oder *accolae* genannt. Die ansässigen Sklaven, *servi manentes* oder *casati*, entrichteten dem Gutsherrn Abgaben in Naturalien oder in Geld und leisteten dazu noch Fronden, entweder so, dass sie eine gewisse Anzahl — 1 bis 3 — Tage in der Woche auf den Gutsäckern arbeiteten, oder so, dast sie ein bestimmtes Areal des Hoflandes zu bestellen hatten[2]). Die Stellung dieser ansässigen Gutssklaven war wohl nicht rechtlich, aber im Laufe der Zeit faktisch erblich geworden. — Durch häufige Freilassung entstand eine Klasse ansässiger *liberti*, die ebenfalls kleine Parzellen bebauten und dafür Abgaben und Fronden zu leisten hatten[3]). Tatsächlich war ihre Stellung von derjenigen der *servi manentes* wenig verschieden. — Schliesslich bildeten einen integrierenden Teil der Gutsuntergebenen die Kolonen.

Die Register von Saint-Germain, Saint-Remi und Prum lassen uns die Lage von über 3000 Kolonenfamilien überschauen. Die Grösse ihrer Parzellen ist dieselbe wie die der *mansi serviles*, ihre Lasten sind ebenfalls teils Geldzinsen oder Abgaben *in natura*, teils Fronden[4]). Oft haben die Kolonen, wie die *servi casati*, ein bestimmtes Areal auf dem Hoflande, z. B. eines Weinberges, zu bestellen, was nach den Berechnungen von Fustel de Coulanges einigen zehn Tagewerken im Jahr entspricht[5]). Aber es kommt auch vor, dass die Kolonen einen, zwei oder sogar drei Tage in der Woche für den Gutshof arbeiten müssen. Ja, nicht selten hat der Kolone so viel Hand- und Spanndienste zu leisten als der Gutsherr nur heischt[6]). Sie waren fast ebenso sehr wie die *servi casati* von ihrem Herrn abhängig. Rechtlich wurden sie noch von diesen getrennt, tatsächlich nicht[7]).

---

1) a. O., S. 368.
2) a. O., S. 382.
3) a. O., S. 398.
4) a. O., S. 409, ff.
5) a. O., S. 412.
6) a. O., S. 420: *quantum eis iniungitur; quantum ei iubetur.*
7) „Sauf le titre d'homme libre et le souvenir d'une liberté très ancienne, aucun strait essentiel ne distinguait le colon du serf". Fustel de Coulanges, a. O., S. 413.

Die Urkunden, die uns über diese Verhältnisse benachrichtigen, gehören grösstenteils dem neunten Jahrhundert an, gehen aber, wie oben bemerkt, auf eine weit frühere Zeit zurück. Wir können als sicher festgestellt ansehen, dass das System der Gutswirtschaft mit frondenden Sklaven, Freigelassenen und Kolonen schon in der Merovingerzeit, im sechsten und siebenten Jahrhundert, entwickelt war. Es fragt sich nur, ob es noch aus römischer Zeit stammte.

Bestimmte Zeugnisse, dass dies der Fall war, besitzen wir nicht, aber alle Zeichen deuten darauf hin. Die merovingische Gutswirtschaft war allem Anschein nach eine direkte Erbschaft aus der Römerzeit. Die germanische Invasion hat überhaupt, wie Fustel de Coulanges bewiesen hat, die Grundbesitzverhältnisse in Gallien nur wenig verändert. Nach der frankischen Eroberung blieb das Land wie vorher grösstenteils in grössere oder kleinere Domänen, *villae*, zerlegt. Die Bewirtschaftung schritt in denselben Bahnen fort, nur dass der Gutsbetrieb immer mehr von der Umgebung isoliert wurde. Dass das System der Teilung des Gutes in Hofland und Pachtland, das für die Merovingerzeit charakteristisch ist, schon bei den Römern und zwar auch in Gallien üblich war, wissen wir[1]). Wenn nun dieses System von den Römern ererbt war, warum nicht auch das damit auf das Engste zusammenhängende Fronsystem?

Für den alten Ursprung des Fronsystems in Gallien spricht weiter der Umstand, dass die Bauern schon vor der römischen Eroberung in grosser Abhängigkeit von den Grossgrundbesitzern waren[2]). Die Römer haben die Domänenwirtschaft in Gallien nicht erst eingeführt. Dieser Umstand konnte hier, wie in Afrika, die Entwickelung des gutsuntertänigen Kolonats nur beschleunigen. Und die Analogie mit den afrikanischen Zuständen macht es wahrscheinlich, dass

---

[1]) Die Spuren der den Gutshof umgebenden Kolonendörfer sind bei einigen der vielen in der letzten Zeit ausgegrabenen franko-gallischen Villen noch zu erkennen. So bei der prächtigen auf dem Ufer der Garonne in der Nähe der Stadt Chinagan entdeckten Villa. Léon Joulin, Les établissements gallo-romains de la plaine de Martres-Tolosanes. (Mém. prés. à l'Acad. des Inscr., I:ère sér., XI, I:ère partie (1902), S. 371.

[2]) Hierüber siehe Fustel de Coulanges, a. O., S. 31 ff.

hier wie dort diese Entwickelung verhältnismässig früh zu der Einführung der Fronpflicht geführt hat. Ja, vielleicht irren wir uns nicht wenn wir den Anfang des Fronsystems, wie der Domänenwirtschaft überhaupt, hier wie in Afrika schon in der römischen Zeit suchen.

Immerhin lassen sich über die Entstehung der Fronpflicht der gallischen Kolonen keine bestimmten Daten feststellen. Sehr wahrscheinlich ist, dass die germanische Sitte den Sklaven Bodenparzellen zur Bewirtschaftung zu überlassen, eine Sitte, die bei den Römern wenig verbreitet war, die Entwickelung des Fronsystems gefördert hat. Denn diese *servi casati* wurden selbstverständlich daneben auch auf dem Hoflande beschäftigt, und da sich ihre Stellung als Parzelleninhaber von derjenigen der Kolonen wenig unterschied, lag es nahe auch diese als Gutsarbeiter heranzuziehen.

8. Ergebnisse.

Keine historische Untersuchung kommt, wenn sie auf dem festen Boden der Quellenforschung bleibt, wie sie doch immer bleiben muss, wesentlich darüber hinaus, was die Urkunden an sichergestellten Tatsachen darbieten. Von solchen Tatsachen standen der vorliegenden Untersuchung sehr wenige zur Verfügung. Ja, in einigen Punkten hat unsere Quellenprüfung das Wenige, was man von den Fronden der Kolonen zu wissen meinte, noch mehr geschmälert. Streng genommen stehen nur drei nackte Tatsachen urkundlich festgestellt da: e r s t e n s dass die Kolonen der grossen afrikanischen Domänen im zweiten Jahrundert n. Chr. zu einer gewissen, verhältnismässig niedrigen Anzahl Fronden auf dem Hoflande verpflichtet waren; z w e i t e n s dass in Italien um das J. 500 n. Chr. die Fronpflicht der Kolonen auf den ravennatischen Kirchengütern eingeführt war; d r i t t e n s dass in Gallien schon in der ersten Merovingerzeit das Fronsystem allgemein in Anwendung war.

Zwar hat man in einigen kaiserlichen Konstitutionen des vierten Jahrhunderts Anspielungen auf die Fronpflicht der Kolonen zu finden geglaubt, aber die genaue Prüfung der in Betracht kommenden Stellen ergab teils ein negatives, teils ein zweifelhaftes Resultat, das zu keinen sicheren Schluss-

folgerungen berechtigt. Und die auf Grund der Bittschrift der araguenischen Kolonen ausgesprochene Vermutung, dass die Fronpflicht auch auf den kleinasiatischen Domänen existiert habe, erwies sich als unbegründet oder wenigstens unwahrscheinlich.

Aber wie dürftig auch das Quellenmaterial ist, können wir uns dennoch auf Grund desselben und durch eine besonnene Kombination mit dem, was wir sonst über die Entstehung des Kolonats wissen, die Entwickelung der Fronpflicht der Kolonen in ihren allgemeinsten Zügen klar legen.

Zunächst steht fest, dass die Fronpflicht der altrömischen Bodenpacht völlig fremd war. Die italische Landwirtschaft kannte in der Zeit, wo der alte Cato sein Buch *de agri cultura* schrieb, als Gutsarbeiter nur Sklaven und freie Lohnarbeiter[1]). Der Pächter hat noch bei Columella nur die Bestellung seiner eigenen Parzelle zu besorgen[2]). Wie schwer auch der Mangel an jederzeit bereit stehenden Hülfsarbeitern von den Landwirten empfunden worden sei, von der Heranziehung der Kleinpächter als Fröner konnte bei der Art des römischen Pachtverhältnisses keine Rede sein, und dieser Mangel musste auf andere Weise, z. B. durch Verdingung der betreffenden Arbeit an einen *manceps operarum*, ausgeglichen werden.

Erst das allmähliche Herabsinken der Kleinpächter in immer grössere Abhängigkeit vom Grundherrn hat für die Einführung der Fronpflicht den Boden vorbereitet. Und zwar geschah dies in den Provinzen früher als in Italien.

Italien war von Haus aus ein Bauernland. Auch später, als die Latifundienwirtschaft die Kleinwirtschaft teilweise verdrängte, hat die Nachwirkung der alten bäuerlichen Unabhängigkeit die Entwickelung der Gutsuntertänigkeit gehemmt. In vielen Provinzen aber fanden die Römer, als sie die Herren des Landes wurden, die Gutsuntertänigkeit schon mehr oder weniger ausgebildet.

So namentlich in den ehemals hellenistischen Provinzen. In Ägypten war die Gutswirtschaft uralt. Aber obwohl die Kleinpacht allgemein üblich war und die Stellung der

---

1) H. Gummerus, Der röm. Gutsbetrieb, S. 25 ff.
2) a. O., S. 82 ff.

Pächter-Kolonen besonders in der älteren Kaiserzeit eine sehr inferiore war, sehen wir das Fronsystem dennoch weder auf Staats- noch auf Privatgütern in Anwendung. Aus Kleinasien besitzen wir Dokumente, die uns mit der Lage der Kolonen der kaiserlichen Domänen bekannt machen. Aber auch hier scheint das Fronsystem nicht zur Ausbildung gekommen zu sein, offenbar weil die Grosspächter nur Pächter der Gefälle waren und keine eigene Wirtschaft trieben. Überhaupt lässt sich die Vermutung aufstellen, dass dieses System im Osten des römischen Reiches, wo die freie Lohnarbeit von der Sklavenwirtschaft niemals verdrängt worden ist und die Gutsbesitzer ihren Bedarf an zufälligen Arbeitskräften durch gemietete Tagelöhner leicht befriedigen konnten, wenig Verbreitung gefunden hat.

Dagegen hat sich in einigen westlichen Provinzen die Fronpflicht der Kolonen früh entwickelt, vor allem in Afrika. Wir haben oben (S. 46) darzulegen versucht, dass die gutsherrlichen Traditionen der karthagischen Zeit herabdrückend auf die Stellung der Pächter-Kolonen gewirkt haben. Andere Umstände, wie der von der Bevölkerungszunahme veranlasste Andrang an Pachtparzellen, mögen dazu beigetragen haben. So erscheinen die afrikanischen Kolonen, sowohl auf Privatdomänen als auf kaiserlichen, in Inschriften des zweiten nachchristlichen Jahrhunderts, als gutsuntertänige Fronbauern, aber die in diesen Inschriften zu Tage tretenden Zustände gehen, wie es scheint, bis in die republikanische Zeit zurück. — Die weitere Entwickelung des Fronsystems auf den afrikanischen Domänen entzieht sich unserer Kenntnis.

Was Gallien betrifft besitzen wir von der Stellung der Kolonen in römischer Zeit ziemlich wenige Dokumente und speziell von der Entwickelung der Fronpflicht — keine. Aber die Tatsache, dass sich die Gutsuntertänigkeit der gallischen Bauern schon früh, noch vor der römischen Eroberung, entwickelte und dass in der ersten Merovingerzeit das Fronsystem vollständig ausgebildet auftritt, berechtigt uns, wie oben bemerkt, zu der Annahme, dass dieses System schon in römischer Zeit existierte.

In Italien entwickelte sich aus oben angeführten Gründen der Kolonat langsamer als in den Provinzen. Aber

auch hier war die Umwandlung der Kleinpächter in erbliche Gutsuntertanen eine vollzogene Tatsache, als die gesetzliche Fesselung an die Scholle am Ende des dritten Jahrhunderts erfolgte. Und obwohl das älteste Dokument über die Existenz der Fronpflicht der Kolonen in Italien erst aus dem fünften oder gar sechsten Jahrhundert herrührt, so müssen wir doch annehmen, dass ihre Einführung auch hier weit früher, Hand in Hand mit dem sozialen Herabsinken der Kolonen, geschehen ist.

Für das übrige Reich versagen die Quellen gänzlich. Aber wir haben keinen Grund zu zweifeln, dass das Fronsystem auch in anderen Provinzen zur Anwendung gekommen ist, und zwar überall da, wo sich neben den Parzellen der Kolonen ein vom Grundherrn selbst oder seinem Stellvertreter bewirtschafteter Gutshof vorfand. Dass in dieser Hinsicht kein Unterschied zwischen kaiserlichen und Privatdomänen gemacht wurde, beweist die *lex Manciana*, die, wie wir gesehen haben, ursprünglich für eines oder mehrere Privatgüter gegolten hat.

Für die Äcker des Hoflandes ein stehendes Arbeitspersonal zu schaffen — das war das Motiv zu der Einführung der Fronpflicht. Den Rechtsgrund dazu hat man wohl ursprünglich in der territorialen Befugnis der Grundherren gefunden. Später hat man die Fronden einfach als Pachtlasten betrachtet und sie als solche erhoben. Ermöglicht wurde die Massnahme durch die wirtschaftliche und soziale Überlegenheit der Gutsbesitzer gegenüber den Kolonen. Das Verbot der späteren Kaiser, die Lasten der Kolonen zu vermehren, beweist gerade dass dies von den Gutsbesitzern gern vorgenommen wurde. Die Zahl der Fronden wechseln, wie die afrikanischen Inschriften und die gallischen Polyptychen zeigen, je nach dem Bedürfnisse des Gutes.

Vergleichen wir das afrikanische Fronsystem mit dem einige Jahrhunderte jüngeren System der ravennatischen Urkunde und der gallischen Polyptychen, können wir eine deutliche Entwickelung gegen eine immer grössere Bedeutung der Fronden für die Gutswirtschaft wahrnehmen. Während die Kolonen in den afrikanischen Inschriften noch nur als Hülfsleute herangezogen werden, treten sie in diesen späteren Urkunden als feste Gutsarbeiter auf, die das ganze Jahr hin-

durch auf dem Hoflande beschäftigt werden und offenbar den Hauptteil der Arbeitskräfte des Gutes bilden. —

Dies ist etwa, in wenige Worte zusammengefasst, was sich als das Resultat unserer Untersuchung ergibt. Im Einzelnen verweisen wir auf die einschlägigen Kapitel. Zwei Fragen bleiben dabei noch stehen. Die eine ist, inwiefern die Fronpflicht der *servi casati*, der unfreien Parzelleninhaber, die Einführung der Fronpflicht auch für die Kolonen, die freien Parzelleninhaber, beeinflusst hat. Die zweite ist die Frage, in welchem Umfange die allgemeine Verbreitung des Fronsystems in Gallien kurz nach der frankischen Eroberung auf germanischen Einfluss zurückzuführen ist. Auf die Beantwortung dieser Fragen, die uns tief in das Mittelalter hinein führen würde, müssen wir doch hier verzichten.

Dürftig ist es, was wir bei dem jetzigen Standpunkt der Forschung über das römische Fronsystem ermitteln können. So viel aber ersehen wir schon jetzt, dass es für die tausendjährige Entwickelung der Leibeigenschaft von ungemeiner Bedeutung gewesen ist. Für die freien Kleinpächter war die Einführung der Fronpflicht ein verhängnisvoller Schritt gegen die gutsuntertänige Unfreiheit. Für die Sklaven bedeutete die Erteilung einer Parzelle gegen die Verpflichtung ein paar Tage auf dem Hoflande zu arbeiten die erste Stufe zur Erlangung eines selbständigen menschlichen Daseins.

Volkswirtschaftlich genommen, hat die Verpflichtung der Kolonen dem Gutshofe Fronden zu leisten nicht wenig zu der wirtschaftlichen Isolierung des römischen Gutsbetriebes beigetragen. Von der Notwendigkeit befreit, für die Ackerbestellung fremde Arbeitskräfte zu verwenden, hat der Gutsbesitzer um so leichter auch in anderer Hinsicht seine Wirtschaft möglichst selbstgenügsam gestalten können. So ist die „geschlossene Hauswirtschaft“ der spätrömischen und frühmittelalterlichen Herrengüter zu einem nicht unwesentlichen Teil das Produkt der allmählich sich entwickelnden Fronpflicht der Kolonen.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L. 1906—1907. N:o 4.

En ny Lernæopoda (Parasit-Copepod)

från Lena inferior

af

PEHR GADD.

(Med en plansch.)

Då Dr. B. R. Poppius år 1901 återvände från sin forskningsfärd till Durnoj, egentligen företagen i botaniskt och entomologiskt syfte, hemförde han bland annat äfven en Copepod som parasiterat på *Coregonus* (*Stenodus*) *nelma* Pallas, infångad vid Lena inferior i september samma år. Materialet, som Dr. Poppius godhetsfullt öfverlämnat åt mig till bestämning, utgöres af fem stycken honliga exemplar af en *Lernæopoda* art, som redan vid ytligt betraktande i betydlig mån visat sig afvika från alla för mig bekanta arter af ofvannämda släkte. Då jag emellertid ej behärskar den ryska literaturen, har jag vändt mig till Dr. A Skorikow vid zoologiska museet af kejserliga vetenskapsakademien i S:t Petersburg med en anhållan om literaturuppgifter för Ryssland. Arten saknas emellertid äfven uti de arbeten Dr. S. haft vänligheten rekommendera, hvarför alla betänkligheter, att densamma ej vore ny, synas mig undanröjda. Innan jag öfvergår till själfva artbeskrifningen begagnar jag tillfället att till Dr. Poppius rikta en uppriktig tack för hans vänlighet att öfverlåta sitt material åt mig till bearbetning.

Lernæopoda tuberculata n. sp.

Arten (se fig. 1), hvilken som ofvan nämts parasiterar på *Coregonus nelma* Pallas, anträffas i likhet med *Lernæopoda extumescens* [1] Gadd, med hvilken art den äfven i andra afseenden synes nära besläktad, på insidan af värddjurets gällock, där den lätt torde göra sig märkbar redan på grund af sina karaktäristiska knölar och i öfrigt fantastika former samt framför allt på grund af sin storlek — arten mäter nämligen i längd 7,5 mm, uträtad 9,5 mm, äggsäckarna naturligtvis oräknade. Jämte äggsäckar belöper sig längden till 21,5 mm. Själfva kroppsformen är synnerligen karaktäristisk, och rätt olika den hos öfriga arter inom släktet förekommande. Cephalothorax framträder långsträkt, uppifrån svagt tillplattad, något afsmalnande emot spetsen och bildande i det närmaste en 90° vinkel med abdomen. I vinkeln mellan cephalothorax och abdomen framskjuta på dorslsidan tvänne rätt betydliga ansvällningar. Abdomen, till konturen något påminnande om *Basinistes nordmanni* [2]) Kessler, företer formen af ett något ansväldt, med knölar rikt besatt päron — däraf namnet — ett uttryck för den här ännu svagt skönjbara segmenteringen, totalt försvunnen på cephalothorax. Knölarna, som äro belägna längs abdomens sidolinjer, uppträda till ett antal af tre par med en svag ansats till ännu ett fjärde. Deras höjd kan något variera, men utgör den vanligtvis hälften af knölens radie i kroppens plan. Utom de nämda tre paren har arten som sagdt ännu att uppvisa ett fjärde par nästan sferiska ansvällningar vid fästarmarnas (andra maxillarfotparets) bas, hvilka ansvällningar ofta äro så strakt framträdande, att djuret, sedt i profil, synes behäftadt med en rätt iögonenfallande puckel. Fästarmarna, som mäta ungefär hälften af djurets totallängd, eller något därutöfver, äro klumpiga och förete vid sitt föreningsställe en betydlig ansväll-

---

[1]) Gadd, Pehr. Parasit-Copepoder i Finland (Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. Tom XXVI, N:8; 1904).

[2]) Kessler, K. Матеріалы для познанія Онежскаго озера и обонежскаго края, Санктъ-Петербургъ, 1868.

ning. De främre maxillarfötterna åter äro korta och kraftiga; de ligga vanligtvis tätt sammanprässade emot cephalothorax. Äggsäckarna slutligen framträda cylindriska och alltid, om också svagt, bågböjda, i längd något öfverskjutande själfva djuret. Jag har upptagit deras längd hos de exemplar som stått mig till buds till 12 mm eller något därutöfver. De innehålla vanligtvis fyra, högst 5 längsrader ägg.

Från ventralsidan betraktad, synes abdomen tillplattad, nästan svagt konkav. Här framträder äfven segmenteringen tydligast, i det att utom de redan nämda ännu ett femte segment kan skönjas alldeles invid öfvergången till cephalothorax. I sagittalplanet observeras äfven en starkt iögonenfallande „linea alba“. Vidare företer abdomen på ventralsidan fyra par små, icke alldeles djupa inbuktningar, fördelade sålunda på de särsklida segmenten, att det tredje segmentet, räknadt naturligtvis från cephalothorax, uppbär ett par, det fjärde tvänne och det femte åter igen ett par, medan de båda öfriga ej förete någon som hälst struktur. Färgen slutligen i det fält, som begränsas af de ofvan nämda inbuktningarna, är gul till gulbrun, meden djuret i sin helhet uppvisar en dragning åt gult, närmast elfenben — de tillbuds stående exemplarne äro konserverade i alkohol och som sådana måhända något affärgade.

Vi skola nu öfvergå till de återstående appendiculära organen. Hvad först de främre antennerna beträffar, finna vi dem (fig. 2, a[1]) i form af små, jämförelsevis korta utsprång, helt belägna på hufvudets dorsalsida; från ventralsidan till ingen del synliga. Ifrågavarande antenner äro treledade och mot spetsen jämt afsmalnande. Ändleden uppträder försedd med fyra raka borst.

Andra antennparet (fig. 2, a[2]) framstår tvåklufvet. Den öfverliggande, dorsala grenen är oledad och resulterar uti ett jämt afrundadt utsprång, försedt med en stor, bågböjd klo, riktad utåt. På lateralsidan af ifrågavarande utsprång är grenen dessutom beväpnad med skarpa taggar, riktade äfven de i hufvudsak utåt. Taggutskottet tager sin början på dorsalsidan för att sedan i lika lång utsträckning löpa öfver på ventralsidan. Något mera lateralt finna vi ett liknande taggfält af i det närmaste samma storlek och utsträckning som

det föregående. Dessa taggfält förefalla hos tvänne exemplar något mindre i omfång än figur 3 utvisar. Den andra grenen åter består af trenne tillplattade leder; basalleden stor och skiflik, mellanleden något fylligare, riktad ventralt, samt ändleden, som ansväld starkt afsmalnar emot spetsen, där densamma utlöper uti en kraftig utåtriktad klo. Såväl ändleden som mellanleden äro dessutom på ventralsidan försedda med hvar sitt särskilda taggfält, ja mellanledens taggar synas ofta framspringa från en kalottformad upphöjning af själfva leden. De här förekommande taggarna variera äfven något i storlek. Antennen, som i sin helhet är kort med kraftigt skurna former, är afbildad i fig. 3 a².

Mellan ofvan behandlade fästantenner befinner sig sugmunnen med inneliggande mandibler (se fig. 3). Dessa framsticka ur den cilieklädda munöppningen likt tvänne mot hvarandra riktade sågblad. Separerad visar sig mandibeln bestå af en lång knifformad led, rörlig emot en kort besalled samt på insidan försedd med 6 kraftiga, bakåtriktade taggar (se fig. 6). Själfva munröret är på dorsalsidan öppet, så detsamma starkt kan uttänjas, dymedels lämnade mandiblerna fritt spelrum uti deras rörelser. Förhållandet illustreras utmärkt af de teckningar Kessler i sitt ofvanciterade arbete lämnar af mundelarna hos *Lernæopoda salmonea* Mayor (numera benämd *L. edwardsi* [1]) Olsson). Maxillen (fig. 5) är treklufven, de olika grenarna, hvilka alla äro vända inåt mot själfva sugröret, jämförelsevis korta, bärande små klolika bihang. De hafva sin plats på hvar sin sida om sugröret och nå deras spetsar sällan upp till höjden af själfva munöppningen.

De främre maxillarfötterna äro, i likhet med förhållandet hos öfriga Lernæopoder sammansatta af trenne leder, ändleden i spetsen visande en svag ansats till krokböjning. fig. 4). Som helt betraktad är ifrågavarande bihang kort och klumpigt, utan någon egentlig betydelse som fästvärktyg.

Skulle så återstå att nämna några ord om de bakre maxillarfötterna — fästarmarna. Dessa framstå rätt klum-

---

[1]) Olsson, P. Prodromus faunæ Copepodorum parasitantium Scandinaviæ (Lunds Universitets årsskrift 1868, III.).

piga och orörliga; till sitt yttre förete de ingen som hälst skönjbar struktur. Vid spetsen, där de förena sig, synas de (se fig. 7) knappformigt ansvälda. Själfva fästknappen har formen af en uppifrån något tillplattad lök. Den är genom ett kort och bredt skaft förenad med armarna, hvilka genom hvar sin svagt skönjbara kanal kommunicera med fästknappens lumen. Fästorganet är i öfrigt af rätt fast konsistens, till färgen gulbrunt, på ytan ej märkbart skrofligt, som det vill synas afsöndrande ett slemmigt sekret.

Någon ♂ har jag tyvärr ej kommit i besittning af.

Anm. Fullständig förteckning öfver Parasit-Copepod literaturen intill senaste tid återfinnes i Dr. Alessandro Brians nyligen publicerade arbete: Copepodi Parassiti dei Pesci d'Italia Con XXI Tovole; Genova 1906.

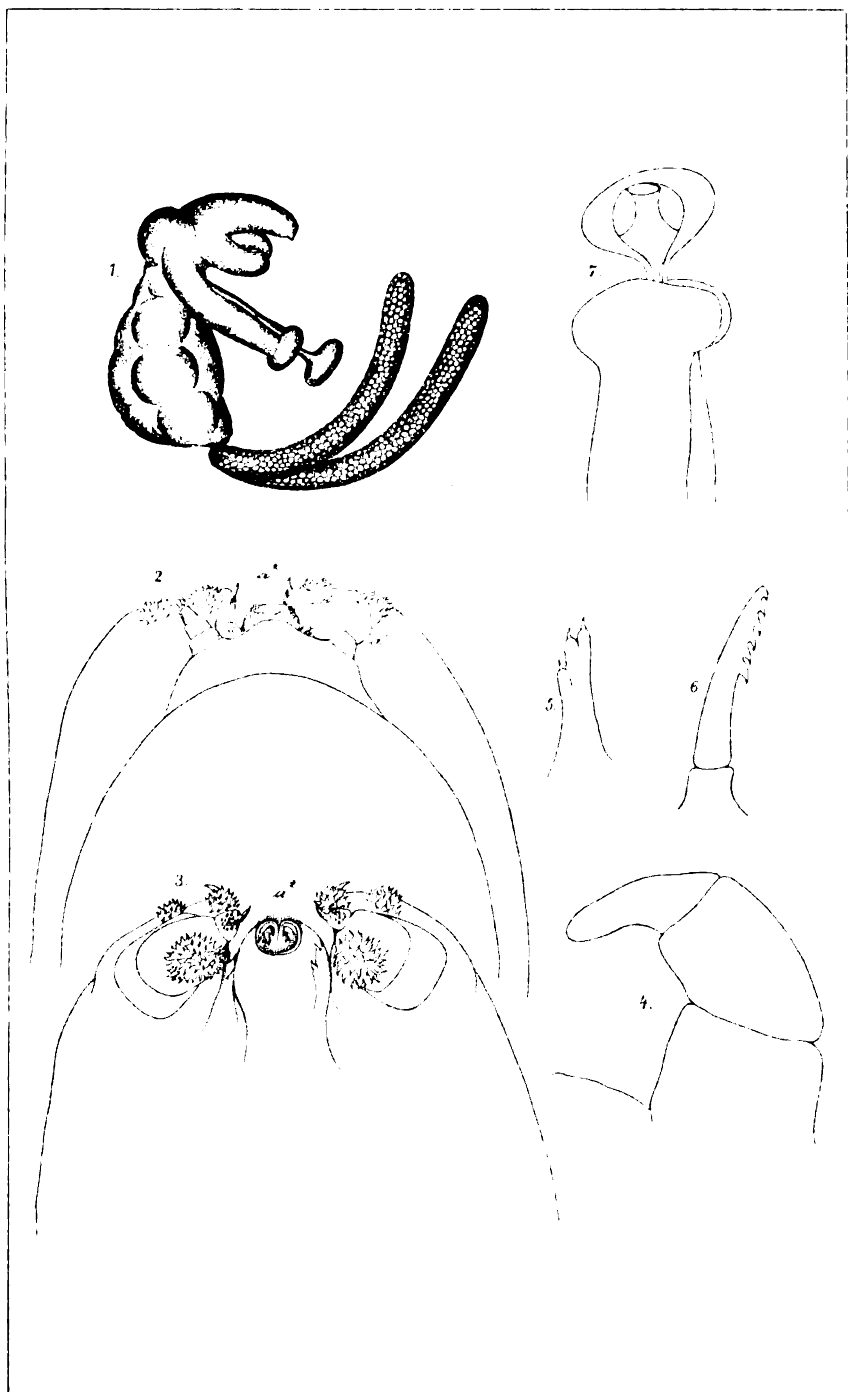


Figurförklaring.

Lernæopoda tuberculata n. sp.

1. Totalbild.
2. Dorsal } anblick af mundelarna; a[1] främre antennerna, a[2] bakre antennerna; mellan dessa sugmunnen med inneliggande mandibler.
3. Ventral }
4. Första maxillarfotparet.
5. Maxillen.
6. Mandibeln.
7. Andra maxillarfotparet jämte „sugskål“.





PEHR GADD DEL

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar
L 1907—1908. N:o 5.

Über einige Chaudoir'sche Arten der Pterostichen-Untergattung Cryobius Chaud.

Von

B. Poppius.

Durch die Güte des Herrn R. Oberthür in Rennes, der jetzt im Besitze der früheren Chaudoir'schen Sammlung ist, erhielt ich zur Untersuchung die Typen einiger *Cryobius*-Arten, die in meiner Bearbeitung dieser Untergattung unbekannt blieben, und die unten näher besprochen werden. Für die Bereitwilligkeit des Herrn Oberthür mir diese Typen zu meiner Verfügung zu stellen bitte ich hier meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Cryobius fuscoæneus Chaud.

Das einzige Exemplar aus der Insel Sitka ist ein unreifes und dadurch hell gefärbtes Stück von dem in den südlichen Teilen von Alaska häufig vorkommenden *Cr. fatuus* Mannh. Le Conte hat diese Art in Trans. Amer. Ent. Soc. II, 248, mit dem sehr nahe verwandten *Cr. riparius* Dej. identifiert.

Cryobius rufiscapus Mannh.

Diese Form aus der Insel Kadjak ist zweifellos auf *Cr. vindicatus* Mannh. zu beziehen, obgleich einige Unterschiede vorhanden sind. Die Farbe ist durchgehend sehr dunkel, indem nur ein schwacher bläulicher Schimmer auf

der Oberseite, besonders nach den Seiten zu, zu sehen ist. Auch die Farbe der Beine ist etwas dunkler. Die Flügeldecken erscheinen etwas gestreckter als gewöhnlich bei *vindicatus* der Fall ist und die Streifen sind feiner. In anderen Hinsichten aber stimmt das Exemplar ganz mit grossen Exemplaren von *vindicatus* überein und ist als eine etwas aberrante Form zum letztgenannten zu führen.

Cryobius subsinuosus Chaud.

Diese Art ist identisch mit dem von mir, Acta Soc. Faun.,Flor. fenn. 28, N:o 5, p. 62, beschriebenen *Cr. subnitidulus*. Die Chaudoir'sche Type ist nur etwas gedrungener und mit ein wenig stärkerer Streifung auf den Flügeldecken. Für die Art sehr charackteristisch ist die Form des Halsschildes. Über die nähere Verwandschaft dieser Art zu anderen Cryobien verweise ich auf meine l. c. gegebene Beschreibung. Bis jetzt ist diese Art nur aus der Insel Kadjak bekannt.

Cryobius diplogmus Chaud

In seiner Beschreibung in Rev. et Mag. Zool., 1868 p. 340, über diese Art, vergleicht Chaudoir dieselbe mit *Cr. pinguedineus* Esch. und hebt auch die geringere Grösse derselben hervor. Später hat er, nach der Bezettelung in seiner Sammlung, wie auch Herr R. Oberthür mir mitgeteilt hat, dieselbe mit *pinguedineus* zusammengeführt. Dieser Umstand, wie auch die Angabe geringerer Grösse ist nur dadurch zu erklären, dass Chaudoir die Eschscholtz'sche Art nicht gekannt hat, denn sie haben mit einander keine augenfällige Ähnlichkeit und sind von einander weit verschieden. Am nächsten ist *diplogmus* mit *subsinuosus* Chaud. (*subnitidulus* m.) und *empetricola* Dej. verwandt. Die Palpen sind hell, nur die Spitze des vorletzten Gliedes und die Mitte des letzten sind dunkel. Die drei ersten Fühlerglieder und die Basis der nächstfolgenden sind rot. Die Beine sind einfarbig rot. In der Körperform erinnert diese Art sehr an *Cr. confusus* Mén., unterscheidet sich aber durch die dunklere Farbe der Palpen. Der Kopf ist kleiner mit weniger vorspringenden Augen. Der Halsschild ist, beson-

ders an der Basis, schmäler und hat kürzer abgesetzte Hinterecken. Der äussere Eindruck ist tiefer und vom inneren deutlicher abgetrennt; beide sind im Grunde unpunktiert. — An *empetricola* erinnert besonders die Form des Halsschildes, indem die Hinterecken in derselben Weise abgesetzt sind. Sie unterscheiden sich aber von einander besonders durch die grosse Verschiedenheit in der Grösse, indem *diplogmus* bedeutend grösser ist. Ausserdem sind die Eindrücke etwas anders gebaut, indem bei *diplogmus* der äussere Eindruck schmäler und vom inneren deutlicher abgesetzt ist. Beide sind im Grunde unpunktiert. Die Flügeldecken sind etwas mehr zugespitzt und vor der Spitze kräftiger ausgeschweift. Von *subsinuosus* Chaud. ist sie leicht zu unterscheiden durch den breiteren, etwas kräftiger gewölbten Körper, durch ganz anderen Bau des Halsschildes, durch gedrungenere, an den Seiten mehr gerundete, gewölbtere Flügeldecken sowie durch hellere Farbe der Fühler.

Cryobius sedakowi n. sp.

Die Oberseite ist glänzend, metallisch erzfarben, die Unterteile schwarz, schwach metallisch. Die Beine, das erste Fühlerglied und die nächstfolgenden an der Basis, sowie auch die Palpen, das letzte Glied ausgenommen, rotgelb. Der Hinterrand der Ventralsegmente ist in der Mitte schmal braun.

Der Kopf ist gestreckt und ziemlich gross, mit grossen und vorspringenden Augen. Die Stirnfurchen sind breit und wenig tief, nur nach aussen schärfer begrenzt, nach vorne schwach kovergierend, im Grunde fein gerunzelt.

Der Halsschild ist etwas mehr breit als lang, mässig gewölbt, schmäler als die Flügeldecken. Die Seiten sind ziemlich gerundet, nach vorne etwas kräftiger als nach hinten. Die Rundung erstreckt sich gleichförmig bis zu den Hinterecken, die dadurch ganz verrundet und stumpfwinkelig sind. Die Randung der Seiten ist fein, hinten kaum breiter als vorne. Die Basis ist innerhalb der Hinterecken kurz, aber deutlich gerandet. Die beiden Seiteneindrücke sind kräftig, der äussere etwas seichter und etwa um die Hälfte kürzer als der innere, beide durch ein flach gewölbtes Längs-

wülstchen von einander getrennt. Vom Seitenrande ist der äussere ziemlich scharf getrennt. Beide sind im Grunde dicht, ziemlich fein verworren punktiert. Die übrigen Teile der Scheibe sind glatt. Die Mittelfurche ist fein und erstreckt sich bis zur Basis. — Die Propleuren sind fein, aber ziemlich dicht punktiert, die Punktur auf den Seiten der Mittel- und der Hinterbrust ist ebenso dicht, aber bedeutend kräftiger.

Die Flügeldecken sind etwas mehr wie doppelt länger als der Halsschild, gewölbt und zur Spitze steil abfallend, an den Seiten mässig gerundet mit abgerundeten Schultern. Die Randung der Seiten ist schmal, bis zur Sutur sich erstreckend. Die Spitze ist breit abgerundet, nicht vorgezogen. Die Seiten vor derselben sind nicht ausgerandet. Die Streifen sind kräftig und tief, an den Seiten und auf der Spitze nur wenig seichter. Auf der Spitze ist der 7-te kräftig vertieft. Im Grunde sind die Streifen fein punktiert. Die Zwischenräume sind gewölbt. Auf dem dritten befinden sich nur zwei kleine Punktgrübchen.

Die Ventralsegmente sind an den Seiten fein und weitläufig runzelig gewirkt. — Long. 8 mm.

Beim ♂ sind die Vordertarsen erweitert und das letzte Ventralsegment hinten mit zwei Borstenpunkten bewehrt.

Sehr nahe verwandt mit *Cr. paludosus* F. Sahlb. Der Körper ist kleiner, die Beine und die Palpen heller gefärbt, der Halsschild ist gewölbter, schmäler und an den Seiten weniger gerundet, mit nicht eckig vortretenden Hinterecken und kräftiger punktierten Eindrücken. Die Flügeldecken sind schmäler, an den Seiten weniger gerundet, zur Spitze steiler abfallend; die Spitze ist breiter abgerundet.

Ost-Sibirien, Bureja-Fluss! 1 ♂ in der früheren Chaudoir'schen Sammlung, wo die Art unter dem beibehaltenen Namen bezettelt war.

Anm. In der Oberthür'schen Sammlung befanden sich zwei Ex. von *Cr. lucidus* Mot. aus dem Amur-Gebiete, wovon diese Art nicht früher bekannt gewesen ist.

Öfversigt af Finska Vetenkaps-Societetens Förhandlingar.
L 1907—1908. N:o 6.

Über einige sibirische und nordwest-amerikanische Käfer-Arten.

Von

B. Poppius.

Während eines kurzen Aufenthaltes letztes Frühjahr in Stockholm hatte ich Gelegenheit in der entmologischen Abteilung des Riksmuseums die Coleopteren-Sammlungen der schwedischen Expeditionen nach Jenissej in den Jahren 1875 und 1876 sowie dieselben der Vega-Expedition durchzugehen. Die im Jahre 1875 zusammengebrachten Sammlungen, die vor Zeiten von F. W. Mäklin[1]) bearbeitet worden sind, sind später von J. Sahlberg corrigiert worden.[2]) Jedoch fand ich hier einige Fehler, deren Bekanntmachung vom Interesse betreffs der Verbreitung der Arten ist. Die anderen Sammlungen sind von J. Sahlberg bearbeitet worden.[3]) Da auch unter diesen einige Formen unrichtig aufgeführt worden sind, halte ich es für wünschenswert, um unrichtige Verbreitungsangaben zu vermeiden, dieselben zu veröffentlichen.

Elaphrus (Elaphroterus) tuberculatus Mäkl.

Das einzige Typen-Exemplar aus den Briochoffski-Inseln ist identisch mit der von Semenow, Hor. Soc. Ent. Ross. XXXVII, p. 125 beschriebenen Aberr. *costulifera*. Das

---

1) Öfv. Finska Vet. Soc. Förh. XIX, 1876—77, XXII, 1878; Kngl. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 18, N:o 4.

2) Ent. Tidskr. Stockh., III, 1882.

3) Kngl. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 17, N:o 4.; Vega-Exp. Vet. Jaktt. Bd. IV.

zuerst beschriebene Exemplar gehört also zu einer selten vorkommenden Form. Die am häufigsten gefundene Form wäre demnach neu zu benennen und schlage ich für dieselbe den Namen ab. *normale* vor.

Calathus sibiricus Gebl.

Die unter diesem Namen aufgeführte Art ist nicht die var. *sibiricus* Gebl., sondern die in Nordwest- Europa sehr häufige var. *nubigena* Halid. von *C. melanocephalus* L.

Pterostichus stuxbergi Mäkl.

Sowie ich in meiner Bearbeitung der Untergattung *Cryobius* Chaud.[1]) hervorgehoben habe, hat M ä k l i n unter diesem Namen zwei verschiedene Arten beschrieben: *Cr. stuxbergi* Mäkl. m. und *Cr. mäklini* m. Sowohl die mir damals vorgelegenen Exemplare wie auch dieselben im Riksmuseum aus Krestowskoj gehören der erstgenannten Art, dieselben aus Sapotschnaja Korga der letzteren.

Pt. fragilis Mäkl.

Die Zusammengehörigkeit dieser Form mit *Cr. fastidiosus* Mannh. habe ich schon, nach einer mir vorgelegten Type, hervorgehoben. [2]) Dies stimmt auch mit dem Typen-Exemplar aus Sapotschnaja Korga, das sogar nicht einmal als eine besondere Form aufrecht zu halten ist. Das ist nur eine kleinere, feiner gestreifte *fastidiosus*.

Harpalus optabilis Fald. var?

Das Exemplar, das aus Krasnojarsk stammt, ist das noch nicht bekannte ♀ zu dem von mir, Öfv. Finsk. Vet. Soc. Förh., XLVIII, N:o 3, p. 57, beschriebenen *H. (Lasioharpalus) olenini*. Das ♀ unterscheidet sich vom ♂ durch die matten Flügeldecken. — Das ♂ stammt aus der oberen Lena, woher die Art eine ziemlich weite Verbreitung in Central-Sibirien zu haben scheint.

---

[1]) Acta Faun. Flor. fenn. 28, N.o 5, p. 103.

[2]) l. c. p. 195.

Lathridius angusticollis (Schüpp.) Humm.

Das Exemplar aus Dudino, also im Tundra-Gebiete der untersten Jenissej, ist nicht *angusticollis*, welche Art durchgehend eine südliche Verbreitung hat, sondern stimmt ganz mit der von mir aus der unteren Lena gefundenen und als *L. subbrevis* Motsch.[1]) aufgefassten Art, die also durchgehend eine nördliche Verbreitung zu besitzen scheint.

Die Sammlungen der Vega-Expedition.

Pterostichus theeli Mäkl. l. c. p. 14.

Auch das zweite Exemplar, das ich Gelegenheit hatte zu untersuchen, gehört zu *vegæ* m. *Pt. middendorffi* J. Sahlb. (*theeli* Mäkl.) ist also bis jetzt nicht auf der Tschuktschen-Halbinsel gefunden worden.

Pterostichus despectus J. Sahlb. l. c. p. 14.

Als ich diese Art beschrieb, hatte ich nur zwei Exemplare aus der S a h l b e r g'schen Sammlung gesehen. Ich war daher sehr erstaunt in den Sammlungen des Reichsmuseums nur noch ein einziges Exemplar vorzufinden, das mit den zwei Typen übereinstimmte. Sämmtliche andere Exemplare gehörten *Pt. stuxbergi* Mäkl. und seinen Formen an. Die von mir, l. c. p. 128 als *despectus* aufgefasste Art stammt nur aus Pitlekaj. In den Sammlungen waren ausserdem 1 Exemplar *stuxbergi* aus Pitlekaj, 1 Ex. *mäklini* m. aus demselben Fundorte und schliesslich mehrere Exemplare von *stuxbergi* subsp. *repandus* m. Hierdurch wird also die Verbreitung von *stuxbergi* und *mäklini* gegen Osten bedeutend erweitert.

Pterostichus scitus Mäkl. l. c. p. 17.

Kein einziges Exemplar gehört zu dieser Art. Ein Stück aus Irkajpij ist ein typischer *ochoticus* F. Sahlb., die

[1]) Medd. Faun. Flor. fenn. H. 29, 1903, p. 89.

zwei anderen sind neulich ausgeschlüpfte Individuen, die wahrscheinlich in Spiritus aufbewahrt worden sind und hierdurch sich in schlechtem Zustande befinden, wodurch sie schwer zu bestimmen sind; sie sind aber wahrscheinlich als *ochoticus* F. Sahlb. zu betrachten. Bei keinem Exemplare sind die Palpen hell, sondern auch bei den jungen, durch Aufbewahren im Spiritus geblichenen Exemplaren sind die letzten Palpenglieder deutlich dunkel. *Pt. scitus* ist also aus der Fauna der Tschuktschen-Halbinsel zu streichen und ist bis jetzt östlichst im Lena-Gebiete nachgewiesen worden.

Pt. mandibularis Kirby. l. c. p. 17.

Das einzige mitgebrachte Exemplar ist *Pt. stuxbergi* Mäkl. *Pt. ochoticus* F. Sahlb. kommt jedoch hier vor, wie oben unter *Pt. scitus* erwähnt ist.

Pt. (Cryobius) beringensis n. sp.

Pt. (Pseudocryobius) quadricollis J. Sahlb. Vega-Exp. Vet. Jaktt. IV, p. 17.

Pt. (Cryobius) similis? B. Popp. Acta Soc. Faun. Flor. fenn. 28, 5, p. 83.

Wie ich schon l. c. als wahrscheinlich hervorgehoben habe, ist das Exemplar nicht mit *similis* Mannh. identisch, sondern fast mehr als eine neue verwandte Art aufzufassen.

Die Oberseite ist stark glänzend, dunkel metallisch kupfern, die Unterseite ist matter, schwarz, schwach metallisch. Die Fühler und die Palpen sind schwarz, das erste Glied der ersteren und das letzte Glied der letzteren sowie die Mandibeln sind braunrot. An der Spitze oben ist das erste Fühlerglied dunkel. Die Beine sind braunschwarz mit helleren Tibien und Tarsen.

Der Kopf ist mässig gross, gestreckt eiförmig mit ziemlich grossen, vorspringenden Augen, vollkommen glatt. Die Stirnfurchen sind tief, ziemlich kurz, nach vorne nur wenig konvergierend, im Grunde glatt. Die Fühler sind gestreckt, etwas die Basis des Halsschildes überragend.

Der Halsschild ist herzförmig, viel breiter als der Kopf mit den Augen, nur etwas mehr breit als lang, mässig ge-

wölbt. Die Seiten ziemlich seicht gerundet, nach vorne in einem kürzeren und kräftigeren Bogen als nach hinten, vor den Hinterecken ausgeschweift. Diese letzteren sind mässig lang abgesetzt, rechtwinkelig. Die Randung der Seiten ist schmal. Die Basis ist an den Seiten sehr fein gerandet. Von den beiden Seiteneindrücken ist der innere tief und kräftig, fast bis zur Mitte der Scheibe sich erstreckend, vom äusseren nur vorne durch ein kurzes, seichtes Längswülstchen getrennt. Der äussere ist mehr wie doppelt kürzer und viel seichter als der innere, schmal. Vom Seitenrande ist derselbe durch ein sehr schmales, ziemlich scharfes Längswülstchen getrennt. Im Grunde sind die Eindrücke, sowie überhaupt die ganze Scheibe des Halsschildes, glänzend glatt. Der Längseindruck in der Mitte der Scheibe ist kräftig und tief, erreicht aber nicht die Basis. Die Quereindrücke vorne und an der Basis sind seicht und erloschen. — Die Propleuren und die Episterna der Mittel- und der Hinterbrust sind glatt.

Die Flügeldecken sind breiter und etwas mehr wie doppelt länger als der Halsschild, gewölbt und zur Spitze ziemlieh steil abfallend. Die Seiten sind schwach gerundet, vor der Spitze sehr seicht ausgeschweift. Die Spitze ist ziemlich breit abgerundet und wenig vorgezogen. Die Streifen sind sehr fein, zur Spitze und an den Seiten fast erloschen erscheinend, im Grunde fein punktiert. Nur der 7-te ist hinten vertieft. Die Zwischenräume sind flach, der 3-tte mit vier kleinen Punktgrübchen.

Die Ventralsegmente sind alle fast glatt. — Long 7 mm.

Das ♂ hat schwach erweiterte Glieder auf den Vorderfüssen und trägt am Hinterrande des letzten Ventralsegments zwei Borstenpunkte. ♀ unbekannt.

Die neue Art ist nahe verwandt mit *Cr. similis* Mén. Mannh., *pinguedineus* Eschsch. und *frigidus* Eschsch. Dej. Steht der erstgenannten Art am nächsten und von dieser zu unterscheiden durch die dunklere Farbe der Beine, durch die gestrecktere und gewölbtere Körperform, durch die Form des Halsschildes, der zur Basis etwas weniger verschmälert ist. Die Eindrücke, besonders der innere, sind schärfer begrenzt. Die Flügeldecken sind etwas gestreckter, nach

hinten weniger erweitert und besonders viel feiner und erloschener gestreift. Ausserdem ist die Farbe dunkler metallisch. — Von *pinquedineus* zu unterscheiden durch den kleineren Körper und durch dunklere Farbe der Beine. Die Form des Halsschildes ist dieselbe, die Eindrücke sind aber abweichend, was besonders den äusseren gillt, der tiefer, breiter und schärfer erscheint. Die Flügeldecken sind mehr parallelseitig, nach hinten nicht so stark erweitert, zur Spitze weniger steil abfallend und hier ein wenig spitzer abgerundet. Die Streifen sind etwas feiner und hinten erloschener. — Von *frigidus* ist die Art mehr verschieden, besonders durch die dunklere Farbe, durch den anderen Bau des Halsschildes, andere Form und Streifung der Flügeldecken u. s. w.

Das einzige ♂-liche Exemplar stammt aus St. Lawrence Bai.

Cryptohypnus (Hypolithus) barbatus J. Sahlb. l. c. p. 30

Diese Art ist sehr nahe mit dem von Motschulsky aus dem Lena-Gebiete beschriebenen *Cr. basalis* verwandt und welche Art ich im Jahre 1901 zahlreich am unteren Laufe des Flusses erbeutete. Die beiden Arten unterscheiden sich von einander dadurch, dass bei *basalis* die Farbe weniger stark metallisch ist, die Fühler sind dunkler, der Eindruck auf der Stirn ist seichter und die ganze Stirn ist viel dichter und kräftiger punktiert. Der Halsschild ist gestreckter und an den Seiten mehr parallelseitig, die Scheibe ist kräftiger und viel dichter punktiert, die Hinterecken sind länger. Die Flügeldecken sind etwas kräftiger gestreift und matter. In allen anderen Hinsichten stimmen die beiden Arten mit einander überein.

Pterostichus (Cryobius) punctiger J. Sahlb. l. c. p. 42

Die beiden unter diesem Namen l. c. aufgeführten Exemplare aus der Halbinsel Jalmal sind *Cr. stuxbergi* Mäkl. Vom echten *punctiger* ist also bisjetzt nur das Typen-Exemplar vom unteren Jenissej-Gebiete bekannt.

Nebria parvula J. Sahlb. l. c. p. 47.

Die zwei Typen-Exemplare aus der Ost-Küste der Beringstrasse sind dunkle Individuen der ebenfalls in denselben

Gegenden aufgefundenen *Nebria frigida* F. Sahlb. auf welche Art die Beschreibung auch, l. c., die Farbe natürlich abgesehen, gut passt. Sie stimmen ganz mit einem von mir an der untersten Lena bei Bulun gefundenen Exemplare überein, das ebenfalls eine schwarze Farbe hat. *N. parvula* ist also als eine schwarze Var. der *N. frigida* aufzufassen.

Pterostichus (Cryobius) frigidus Dej. l. c. p. 48.

In Acta Faun. Flor. fenn, 28, N:o 5 p. 100, habe ich die Angabe des Vorkommens von *Cr. borealis* Mén. (= *frigidus* J. Sahlb.) in NW. Amerika als fraglich aufgeführt, was sich auch bestätigt hat, denn die Exemplare gehören alle zum amerikanischen *Cr. subcaudatus* Mannh. *Cr. borealis* st bis jetzt von Nowaja-Semlja im Westen bis zum Jana-Gebiete im Osten gefunden worden. *Cr. subcaudatus* ist nicht aus dem eurasiatischen Kontinente bekannt.

Pterostichus (Cryobius) epipleuralis J. Sahlb. l. c. p. 49.

Als ich diese Art, l. c. p. 191, als synonym zu *Pt. fastidiosus* Mannh. zog, hatte ich nur das eine der drei Typen-Exemplare gesehen. Dieses Exemplar ist auch *Pt. fastidiosus* Mannh. Die beiden anderen Stücke sind aber eine ganz andere Art und zwar *Pt. (Cryobius) brevicornis* Kirby.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L 1907–1908. N:o 7.

Coleoptera mediterranea et rosso-asiatica nova et minus cognita,

maxima ex parte itineribus annis 1895—1896, 1898—1899 et 1903—1904 collecta.

descripsit

JOHN SAHLBERG.

III.

Index specierum descriptarum.

Hydrophilidae

77. Hemisphaera Miltiadis — Lesbos.
78. Ochthebius smyrnensis — Smyrna.
79. O. pleuralis Reitt. — Beirut.
80. Hydraena filum — Lesbos, Smyrna.
81. H. levantina — Lesbos, Smyrna.
82. H. smyrnensis — Smyrna.

Staphylinidae

83. Ctenomax Pharaonum — Caïro.
84. Cephisus longipennis — Caïro.
85. Medon ruber — Galilea.
86. Achenium ruficolle — Galilea.
87. Philonthus ocaleoides — Tarsus.

Pselaphidae

88. Faronus planipennis — Libanus.
89. Trimium Libani — Libanus.
90. Tr. Dianae — Ephesus.
91. Glyphobythus Libanicola — Libanus.
92. Tychus brevipennis — Libanus.
93. T. appendiculatus — Judea, Libanus.
94. Sognorus interruptus — Aegyptus superior.

Silphidae

95. Choleva Bathseba — Hierosolyma.
96. Nargus taborensis — Galilea.
97. N. longicornis — Judea, Libanon.
98. N. Unionis — Smyrna.
99. Agathidium temporale — Bulghar Dagh.

Cybocephalidae

100. Dissia aenescens — Aegyptus superior.
101. D. nigripes — Caïro.
102. D. ampla — Aegyptus superior.
103. D. Salome — Hiericho.

Scarabaeidae

104. Aphodius calliger — Joppe.
105 A. longissimus — Joppe.
106. A. vittipennis. — Antilibanus.
107. A. lividipennis — Joppe.
108. Onthophagus Hannas — Hierosolyma.
109. Homaloplia corpulenta — Anatolia interior.
110. Triodonta brunneipennis — Anatolia interior.

Malachiidae

111. Malachius procerus — Anatolia interior.
112. M. stylifer — Anatolia interior.
113. M. triangularis — Tarsus.
114. Ebaeus modestus Ab. — Dauria.
115. Hypebaeus subfractus — Hiericho.
116. H. albofacialis — Hiericho.
117. H. umbilicatus — Judea.
118. Abeillea tenuicollis Ab. — Judea.
119. Pelochrus rubrifrons — Hiericho.

Tenebrionidae

120. Blaps inflatipennis — Libanus.
121. Mesostenopa Avenae — Damascus.
122. Stenosis Dianae — Ephesus.
123. St. Esau — Anatolia interior.
124. Pedinus dilaticollis — Sanamein.
125. Cabirus elongatus — Sanamein.
126. C. cavimanus — Libanus.
127. C. cilicicus — Tarsus.
128. C. thoracicus — Antilibanus.

129. Platysum Zacheus — Hiericho.
130. Oochrotus glaber Demais. — Bulghar Dagh.
131. Laena glabriuscula — Libanus.
132. Helops moabiticus — Hiericho.

Alleculidae

133. Mycetocharis hirta — Bulghar Dagh.

Meloidae

134. Zonabris undulata — Turkestania.
135. Z. pilosella — Lacus Issyk-kul.

Oedemeridae

136. Oedemera pulchripes — Lesbos

Fam. Carabidae.

62 Clivina syriaca n. sp.

Oblonga, piceo-nigra, antennis, palpis pedibusque rufo-ferrugineis, femoribus anticis obscurioribus; clypeo basi sulco profundo discreto, antice truncato et anguste reflexo-marginato, fronte plaga media laevi, convexiuscula, utrinque carina obliqua antice perparum incurvata terminata, sulcis ocularibus profundis; prothorace leviter transverso, subcordato, ad setas posteriores obsolete dilatato, deinde recte obliquato; puncto setigero anteriore in triente prima sito; elytris oblongis, fortiter convexis, profunde striatis, striis basi profunde punctatis, interstitiis convexis, basi obsolete tuberculatis; 8:o basi tenuiter carinato, carina secundum basin continuata et cum interstitio 4:o conjuncto; interstitio tertio punctis 4 setigeris instructo; tibiis anticis extus dentibus duabus acutis munitis, subtus canaliculatis, intermediis extus muticis. Long. 6—6.2 mm.

Cl. laevifronti Chaud. affinis, paullo longior et distincte latior, elytris ovalibus, striis basi fortiter punctatis mox distin-

guenda. — Corpus supra piceo-nigrum, nitidum, subtus dilutius, segmentis ventralibus postice epipleurisque brunneis. Caput porrectum, mandibulis longiusculis, rufis, acutis, supra antice convexis; clypeo basi sulco profundo a fronte discreto, breviter subquadrato, antice truncato, anguste reflexo-marginato nec ut in *Cl. laevifronte* late explanato, lobis lateralibus rotundatis, supra obsolete excavatis, antice ultra marginem anticum clypei vix productis; fronte plaga media convexiuscula utrique carinis antice convergentibus et apice leviter incurvatis terminata, sulcis intraocularibus latis et profundis, lobis anteocularibus leviter elevatis, convexiusculis; vertice abrupte impresso et constricto, fortiter rugoso; palpis rufo-testaceis, maxillarium articulo apicali apicem versus angustato, intus laevissime dilatato, apice obtuse truncato. Antennae tenues, prothoracis angulos anticos attingentes, rufo-testaceae, articulis omnibus latitudine longioribus, 3:o secundo vix, 4:o distincte longiore, 4—10 sensim perparum brevioribus, ultimo penultimo $^1/_4$ longiore. Prothorax latitudine paullo brevior, subcordatus, apice leviter emarginatus, angulis anticis deflexis, obtusis, lateribus anterius leviter rotundatis, ad setam posteriorem obsolete dilatatus, setá anteriore in triente parte sita, posteriore ad angulos posticos subdentato-prominulos sita pone hos utrinque recte obliquato; supra fortiter convexus, nitidus, laevis, impressione apicali ut et basali distinctis, usque ad margines productis, disco medio distincte canaliculato, utrinque anterius obsolete strigoso, ante basin sulcis nonnullis distinctis obliquis impressis. Elytra latitudine circiter $^3/_4$ longiora, oblonga, lateribus leviter rodundata, basi leviter emarginata, interstitiis ibi subtuberculato-prominulis; supra valde convexa, fortiter striata, striis basi sulciformibus, fundo punctis, hinc inde subquadratis satis dense impressis, striis postice sensim obsoletioribus et punctis subtilioribus, striola scutellari brevi sed profunda, obsolete punctata, intus fere carinatim determinata, interstitiis antice convexis, tertio punctis parvis 4 setigeris instructo, primo prope basin, 2:o pone partem trientem, ambobus versus striam tertiam sito, interstitio octavo antice anguste carinato et secum basin usque ad interstitium quartum continuato et cum eodem confluente. Corpus subtus piceum, segmentis ventralibus postice brunneo-

marginatis, coxis fusco-brunneis, prosterno inter coxas coarctato et leviter canaliculato, mesosterno inter coxas carinato, marginato, carinis cruciatim conniventibus; segmento primo ventrali, lobo medio ovato, carinato-marginato, 2—4 sulcis basalibus transversis distinctis, postice punctis 2 setigeris. Pedes rufo-testacei, femoribus anticis paullo obscurioribus, apice tibiarumque intimo basi piceis; tibiis anticis digito apicali longo, arcuato; dentibus duobus exterioribus longis, acutis et loco tertio tuberculo parvo setigero munitis, subtus late canaliculatis, intermediis extus longe setosis; tibiis intermediis extus longe setosis sed calcari nullo; tarsis ut in *Cl. fossori* L. constructis.

Habitat in Syria rarissime. Ad oppidum Haifam d. 5 Aprilis unicum et alterum in ripa fluminis Lycos prope Berytum d. 12 Aprilis cepit filius Unio, tertium in vicinitate oppidi Damasci d. 16 ejusdem mensis ipse inveni.

63. Bembidium (Peryphus) amplum n. sp.

Oblongum, subconvexum, coeruleo-virescens, nitidum, antennis, palpis pedibusque totis lucide rufo-testaceis, elytris maculis valde dilatatis ejusdem coloris, vitta suturali antice angusta in medio cruciatim dilatata postice abbreviata, epipleurisque maxime ex parte nigro-coeruleis; antennis tenuibus, elongatis; capite oculis mediocribus, sulcis frontalibus intus sublaevibus; prothorace cordato, basi subtiliter punctulato, foveis angularibus profundis, carinulis obsoletis; elytris satis profunde punctato-striatis, striis apice obsoletis, lateralibus tenuioribus, 7:a distincta. Long $6^1/_2$ mm.

B. Adreae Fabr. et *oblongo* Dej. affine sed majus, prothorace angustiore et magis convexo, pedibus, palpis et antennis totis lucide testaceis distinguendum. Caput virescenti-coeruleum, nitidum, structura ut in *B. Andreae*, sulcis frontalibus subarcuatis, antice convergentibus, sublaevibus, fronte impunctata, clypeo apice leviter emarginato, utrinque puncto setigero paullo ab angulos remoto; labro nigro-piceo, antice pilosulo; mandibulis rufis apice piceis; oculis semiglobosis, quam in *B. Andreae* paullo majoribus, temporibus brevissi-

mis, minus abrupte discretis, palpis totis pallide testaceis. Antennae tenues, rufotestaceae, partem trienten elytrorum vix attingentes; articulo primo seta unica majore prope apicem munito, 3:o 2:o sesqui et 4:o paullo longiore, 3—11 dense cinereo-pubescentibus, penultimo latitudine sua triplo longiore. Prothorax quadrato-cordatus, quam in *B. Andreae* distincte longior et ante basin fortius constrictus, ante medium fortiter dilatatus, angulis posticis acutiusculis; supra quam in specie comparata magis convexus, virescenti-coeruleus, nitidissimus, impressione basali medio obsolete punctulata, foveis basalibus magnis et profundis, obsoletissime rugulosis, carinula intra-angulari obsoleta margini laterali valde approximata, basin haud attingente, lateribus angustissime marginatis, seta laterali longa paullo ante medium, posteriore in ipso angulo sita. Elytra simul sumpta prothorace fere duplo latiora, ovalia, in medio perparum dilatata, latitudine suo circiter duplo longiora, quam in *B. Andreae* paullo angustiora et magis convexa, nigro-coerulescentia, maculis 4 valde dilatatis rufo-testaceis, discum fere totum occupantibus, crucem tantum suturalem obscuram postice longe ab apice abbreviatam et marginem lateralem angustam cum epipleuris fere totis obscuris relinquentibus; supra fortiter punctato-striata, striis pone lituram obscuram subito obsoletioribus, fere deletis, 7:a satis distincta; interstitiis convexiusculis, tertio punctis 2 parvis setigeris inter se multo minus quam a basi et praesertim ab apice remotis. Corpus subtus nigro-piceum laeve. Pedes toti pallide testacei, tarsis supra pilosis.

In littore fluminis prope oppidum Tarsum in Cilicia d. 2 Maji unicum specimen invenit filius Unio.

64. Bembidium (Peryphus) subconvexum K. Dan.

Elongatum, supra modice convexum, coerulum, nitidulum, subtus piceum, mandibulis apice excepto, palpis, antennis fere totis pedibusque laete rufo-testaceis, antennarum articulis exterioribus apicem versus obsolete infuscatis; capite intra sulcos frontales basi distincte punctato, his profundis, antrorsum parum convergentibus, clypeo antice truncato; antennis gracilibus, trientem anteriorem elytrorum attingentibus;

prothorace subcordato, ante angulos posticos rectos distincte sinuato, supra convexo, basi impresso obsolete punctato, intra angulos profunde foveolato, carina subangulari nullo; elytris convexiusculis, subparallelis, humeris rotundatis, fortiter punctato-striatis, striis apice et lateribus paullo subtilioribus, 7:a obsoleta. Long 5 mm.

B. decorum var. subconvexum K. Dan., Münch. Kol. Zeitschrift· I, 102. not.

B. siculo Dej. et *B. Bodemeyeri* Dan. affine sed minus, angustius, palpis antennisque pallidioribus, a posteriore praeterea situ punctorum in interstitio tertio elytrorum diversum. — Supra coeruleum, quam in speciebus affinibus minus nitidum. Caput ut in *B. siculo* constructum, caeruleum, nitidulum, sulcis frontalibus antice perparum convergentibus, postice punctis nonnulis satis profundis impressis, intervallo ibidem punctis minoribus notato; fronte foveola parva impressa; clypeo apice truncato, in angulo utrinque puncto unico setigero; labro nigro-piceo, apice truncato, obsolete crenulato, oculis semiglobosis, temporibus brevissimis, collo abrupto discretis; mandibulis rufis, apice anguste piceis; palpis totis lucide rufo-testaceis. Antennae tenues, elytrorum trientem anteriorem attingentes, rufo-testaceae, articulis 4—11 ante apicem paullo obscurioribus, brunnescentibus; ab articulo tertio dense cinereo-pubescentibus; articulo primo ante apicem seta unica majore munito, 3:o 2:o circiter sesqui longiore, mediis latitudine fere quadruplo longioribus. Prothorax subcordatus, latitudine basali paullo longior, lateribus ante angulos posticos rectos distincte sinuatis, supra convexiusculus, sulco medio profundo apicem fere attingente, impressione antica transversa, obsoleta, obsoletissime punctulata, postica satis profunda, distincte punctulata et rugulosa, foveis intra-angularibus profundis, plica laterali obsoleta; disco obsolete transversim ruguloso, seta laterali longe ante medium, postica in angulo ipso sita, stria laterali apice setulis nonnullis tenuissimis munita. Elytra lateribus subparallelis, latitudine fere duplo longiora, humeris rotundatis, satis fortiter punctato-striatis, striis dense et satis profunde punctatis, apicem et latera versus paullo tenuioribus, sed tamen quam in *B. decoro* distinctioribus; 7:a obsoleta, apicem versus

profundius impressa, subsinuata, 8:a seu laterali profunda, integra; supra subconvexa, coerulea, margine apicali anguste rufa, dorso non ut in *B. decoro* depressa;] punctis discoidalibus setigeris in interstitio tertio duobus, inter se fere aequali spatio ac ab apice et vix magis quam a basi remotis. Corpus subtus nigro-piceum, laeve, coxis rufescentibus, mediis disco unisetosis, posticis medio seta unica, postice duabus tenuibus munitis; segmentis quattuor posticis ventralibus utrinque ante medium puncto setigero instructis, ultimo in utroque sexu setulis quattuor inter se aequali spatio remotis munito. Pedes toti lucide rufotestacei, tibiis mediis in parte triente apicali leviter arcuatis; tarsis omnibus supra pilis sericeis flavis vestitis.

Sub lapidibus ad rivulos in convalli montis Bulghar Dagh d. 26 et 27 Aprilis nonnulla specimina legimus filius Unio et ipse.

65. Bembidium (Peryphus) caricum n. sp.

Oblongum, nitidum, nigro-coeruleum, capite prothoraceque virescentibus, elytris coeruleis, palpis, articulo ultimo infuscato excepto antennarumque basi late rufo-testaceis, his articulis 3—10 extrorsum latius apice piceis, pedibus rufo-testaceis, femoribus basi late infuscatis; capite sulcis frontalibus latis subparallelis ut et interstitio eorum punctis nonnullis sparsis impressis; clypeo antice transversim impresso; prothorace cordato-quadrato, convexo, lateribus ante angulos posticos acutiusculos breviter sed distincte sinuatis; impressione postica profunda fortiter, antica subtilius sed tamen distincte punctatis; elytris satis profunde punctato-striatis, striis postice et lateribus subtilioribus; 7:a tamen bene distincta, 8:a profunda, integra. Long. 4 mm.

B. nitidulo Marsh. minus, capite prothoraceque distincte punctulato, pagina superiore discolore, h. e. in elytris coeruleo in capite et prothorace virescenti distincta species videtur; *B. Steinbühleri* Ganglb. magis affine, sed punctura capitis mox distinguendum.

Sub lapillis ad rivulum alpinum in monte Baba Dagh in vicinitate oppidi Seraikiöi ad flumen Meandros d. 31 Maji specimina duo legit filius Unio.

66. Bembidium (Philochtus) subplagiatum n. sp.

Oblongum, subdepressum, aeneo-nigrum, nitidum, antennarum articulo primo subtus pedibus totis fere limboque lato elytrorum inaequaliter lurido-testaceis; capite laevi, sulcis frontalibus subparallelis, leviter flexuosis, poro oculari libero; prothorace brevi, lateribus ante basin haud coarctatis, angulis posticis obtusis, basi utrinque fortiter impresso, intra angulos plicato; elytris supra subtiliter punctato-striatis, basi emarginatis, stria humerali abbreviata, ceteris percurrentibus, interstitiis planis, tertio punctis duobus impressis. Long. 4 mm.

An *B. Escherichi* Ganglb. Stett. ent. Z. 1897 12 var.?

Species singularis, statura generi *Olisthopo* nonnihil similis et subgeneri *Notapho* paullo approximata, sed prothorace postice haud constricto, angulis obtusis potius ad subgenus *Philochtum* referenda et *B. vicino* Luc. maxime affinis. — Caput breviter ovatum, laeve, nigro-aeneum, sericeo-nitens, subtilissime alutaceum, sulcis frontalibus satis profundis, subparallelis, leviter flexuosis, postice secundum oculorum marginem curvatis, poro oculari libero; ore nigro, mandibulis palporumque apice rufo-piceis. Antennae tenues, medium corporis attingentes, fusco-piceae, articulo primo subtus rufo-testaceo, supra infuscato; articulis 3:o—10:o sensim perparum brevioribus, penultimis latitudine circiter duplo longiore. Prothorax capite paullo latior et latitudine suo duplo fere brevior, basi quam apice perparum angustior; lateribus modice rotundatis, paullo ante medium dilatatis, basin versus sensim arcuatis, ne minime quidem coarctatis, angulis posticis obtusis, leviter reflexis; antice late emarginatus, angulis anticis obtusiusculis, basi medio levissime producto; supra parum convexus, cupreo-micans, nigro-aeneus, nitidus, uti in capite alutaceus, marginibus anguste reflexis, disco obsoletissime transversim ruguloso, impressionibus transversalibus satis profundis, foveis intra-angularibus profundis, sublaevibus, extus plica longitudinali terminatis, sulco medio tenui, basin fere attingente. Elytra prothorace sesqui latiora et plus quam triplo longiora, lateribus parum rotundata, basi depresso-emarginata, humeris rotundatis; supra subdepressa,

nigro-aenea, nitida, cupreo-micantia, limbo laterali indeterminatim late lurido-testacea, dorso striis sex striolaque brevi tenuibus, dense subtilissime punctatis, striis versus apicem obsoletioribus, 6:a tamen prope apicem profunda, fere sulciformi, laevi; stria 7:a obliterata, 8:a profunda antice cum marginali confluente, omnibus in fundo nigricantibus; interstitiis planis, 3:o punctis duobus parvis setigeris inter se paullo magis quam a basi et apice remotis, epipleuris flavis, nigro-marginatis. Corpus subtus aeneo-nigrum. Pedes toti cum trochanteribus posticis luride testaceis, tibiis basi tarsisque apice obsolete infuscatis.

Habitat in Palaestina et Syria ut videtur rarissime. Ad lacunam parvam argillosam in agro Sarona prope flumen Nahr el Audscha in vicinitate oppidi Joppis d. 13 Februarii tria specimina inveni, deinde ad vicum Sanamein Syriae d. 15 Aprilis unicum specimen reperi.

67. Bembidium (Philochtus) judaicum n. sp.

Oblongum, latiusculum, elytris fusco-cupreis, capite prothoraceque aeneo-nigris, antennarum articulo primo pedibusque totis rufo-testaceis; elytrorum margine apicali maculaque postica obsoleta rufescentibus; prothorace brevi, rotundato, basi pone angulos rotundatos emarginato et obliquato, supra convexo, impressionibus apicali et basali obsolete longitudinaliter ruguloso-punctatis; elytris satis tenuiter punctato-striatis, striis percurrentibus nec postice evanescentibus, 3:o cum 4:o, 5:o cum 6:o conjunctis, 7:o percurrente, postice profunde impresso; interstitio tertio punctis duobus, anteriore prope basin sito. Long. 4—4,5 mm.

B. inoptato Schaum affine sed paullo latius, elytris cuprescentibus, striis tenuioribus sed apice haud evanescentibus, macula anteapicali obsoleta vel nulla distinguendum; ceterum tam simile est, ut descriptio ulterior supervacanea videtur.

Habitat ad rivulos et flumina in Palaestina australi ut videtur haud rarum. Inter vicum Bet Dschalam et oppidum

Bethlehem d. 23 Februarii et ad flumen Jordanem prope pontem ad ostium Vadi en Navaime d. 14 Martis specimina haud pauca capta.

Microcys nov. gen.

Corpus glabrum, sublineare, haud metallicum. Caput convexum; sulcis frontalibus postice secundum marginem oculorum continuatis, setis ocularibus duabus. Palpi maxillares articulo penultimo maximo, clavato, pubescente, ultimo parvo, subuliformi. Mentum dente medio, ligula magna dilatata, apice rotundata, basi bisetosa. Palpi labiales breves, articulo ultimo subcylindrico penultimo setigero distincte angustiore. Oculi magni. Antennae filiformes, 11-articulatae. Tarsi antici maris articulo primo magno distincte, secundo brevi parum dilatato. Prothorax anguste marginatus, setis duabus lateralibus munitus. Elytra punctato-striata,in terstitio tertio bipunctato. Tibiae anticae apice integro.

Generi *Bembidio* praesertim Subgeneri *Philae* affine, corpore lineari, rufescenti haud metallico sulcisque frontalibus postice secundum marginem oculorum curvatis distinguendum.

68 Microcys liliputanus n. sp.

Oblongus, sublinearis, convexus, rufo-piceus, nitidus, ore prothoraceque paullo dilutioribus, sutura elytrorum postice margineque apicali rufescentibus; palpis articulo ultimo, antenarum basi pedibusque totis rufo-testaceis; capite vertice crasso, oculis magnis modice convexis; prothorace transverso, basin versus leviter angustato, angulis posticis rectiusculis, impressione basali rugoso-punctato, utrinque profundius bifoveolato, plica intra-angulari satis distincta; elytris medio perparum dilatatis, stria humerali basi angulariter inflexa, subtilissime punctato-striatis, striis postice deletis, 6:a et 7:a seriebus tantum punctorum subtilium indicatis, plica anteapicali laterali acute elevata. Long. 2,5 mm.

Species parva, angusta, sublinearis, minus depressa, vertice crasso coloreque rufescenti picea a speciebus generis *Bem-*

bidii aliena et stuctura sulcorum frontalium diversa, a genere *Tachyde* structura magis convexa tibiisque anticis haud oblique truncatis discrepat, structura palporum maxillarium cum *Bembidio* congruit et forte ut subgenus ejusdem consideranda. — Caput breve, convexum, vertice crasso, nigro-piceum, nitidum, sulcis frontalibus minus profundis inaequalibus, subparallelis, ab oculis parum remotis, postice quasi appendiculatis, in ramo tenui curvato secundum marginem oculorum ducto continuatis, ramo hoc oculo valde approximato et mox pone setam posteriorem desinente, intervallo frontali convexo, lato, oculari fere carinatim elevato, inaequali, poro setigero anteriore profundo; clypeo ante apicem transversim anguste impresso utrinque unisetoso apice levissime emarginato, lateribus marginatis; labro piceorufo, apice late rotundato, tenuiter ciliato; mandibulis rufis, apice nigricantibus; palpis breviusculis, piceis, articulo ultimo testaceo, penultimo clavato, latitudine sua 3/4 longiore, pilosulo; oculis magnis, modice convexis; temporibus brevissimis. Antennae longae, partem trientem elytrorum attingentes, filiformes, fusco-brunneae, articulis duobus basalibus 3:oque maxima ex parte rufotestaceis, ab articulo 3:o cinereo-pubescentes, articulo 2:o 3:o distincte breviore, 4:o—10:o subcylindricis, penultimo latitudine sua vix duplo longiore, ultimo ovato. Prothorax valde transversus, longitudine sua fere duplo latior, ante medium fortiter rotundato-dilatatus, basin versus distincte angustatus, ante angulos posticos distincte constrictus, angulis rectis, acutis, basi subtruncatus, medio levissime emarginatus, utrinque subtiliter marginatus, angulis anticis obtusis, supra piceo-rufus, nitidus, disco convexus, medio distincte canaliculatus, lateribus anguste marginatis, ante apicem transversim leviter depressus et obsolete punctatus, basi fortiter impressus, inaequaliter punctatus, intra angulos utrinque foveis duabus oblongis, interiore latiore, exteriore plica distincta terminata; seta laterali ante medium sita. Scutellum breve, rotundato-triangulare, laeve. Elytra prothorace triplo et dimidio et latitudine sua communi fere duplo longiora, basi prothorace vix latiora, humeris late rotundato-ampliatis, lateribus parum rotundata, in medio dilatata, apice ovato-rotundata, angulo suturali anguste rotundato; supra pi-

cea, nitida, sutura postice margineque apicali rufescentibus, satis fortiter convexa, antice subimpressa, stria humerali basi angulatim inflexa, dorso subtiliter punctato-striata, stria suturali profunde impressa et fundo minus remote punctata, secundo tenuiter impressa et eodem modo punctata, 3:a—7:a sensim magis deletis et demum seriebus punctorum remotiorum tantum indicatis, omnibus apicem versus evanescentibus; plica ante-apicali distincte elevata; stria octava profunda, antice punctis majoribus inaequalibus impressis; interstitiis planis, tertio punctis duobus inter se quam a basi multo et quam ab apice paullo magis remotis. Corpus subtus piceum, laeviusculum, prosterno segmentorumque ventralium marginibus pallidioribus, segmentis 3:o—5:o pone medium, ultimo postice in utroque sexu utrinque unisetosis; coxis rufescentibus, posticis inaequaliter punctulatis et setulis nonnullis munitis; trochanteribus omnibus pallide rufotestaceis, unisetosis, posticis magnis partem $^{2}/_{3}$ femoris occupantibus. Pedes breviusculi, pallide rufotestacei; femoribus posticis subtus punctis nonnullis (4—5?) setigeris; tarsis supra pilosis, posticis tibiis paullo brevioribus, articulo primo ultimo parum longiore, unguiculis muticis, anticis in mare subtus spinulosis.

Habitat in Judea montosa rarissime. Sub foliis decidius duo specimina cribro entomologico invenit filius Unio, feminam in montibus prope vicum Deir Aban d. 29 Februarii et marem ad monasterium Dêr el Musallabe in vicinitate Hierosolymorum d. 5 Martis.

69. Trechus angustus n. sp.

Elongatus, depressiusculus, brunneo-piceus, elytris rufoferrugineis, ore, palpis, antennis pedibusque pallide testaceis, sulcis frontalibus profundis, poris orbitalibus postice divergentibus, temporibus oculorum diametro triplo brevioribus; antennarum articulo secundo 4:o aequilongo sed 3:o distincte breviore, prothorace quadrato-cordato, basi utrinque leviter obliquato, ante angulos posticos distinctos rectos leviter sinuatis; supra ante basin transversim satis fortiter impresso, foveis intra-angularibus satis profundis, extus plica

obsoletissima terminatis; elytris anguste ovalibus, basi ad scutellum retusis, striis basalibus fere angulariter inflexis; supra distincte striatis, striis 4 interioribus profundis, distincte punctatis, 5:a—7:a tenuioribus subtilius punctatis, 8:a obsoleta. Long 2,7 mm.

Species parva et angusta *Tr. quadristriato* Schr. et *Tr. olympico* La Brul. affinis sed multo minor. *Tr. olympico* proximus et striis elytrorum similis, sed prothorace longiore, magis cordato, lateribus postice distincte sinuatis, angulis basalibus magis acutis distinguendus. A *Tr. melanocephalo* Kol., cui prothoracis structura similis videtur, differt elytrorum striatura valde diversa.

In insula Lesbo prope vicum Agiaso sub foliis ad rivulum d. 23 Maji unicum specimen inveni.

70. Anthracus basanicus n. sp.

Elongatus, depressus, nigro-piceus, nitidus, capite et elytrorum plaga magna communi posteriori nigris; antennis fuscis, articulis 2 basalibus, ore, palpis pedibusque totis pallide rufo-testaceis, macula elytrorum basali extus magis producta, sutura limboque posteriore angustius pallide flavis; capite prothoracis latitudine, oculis magnis, valde convexis; prothorace breviter cordato-quadrato, lateribus basin versus sinuatis et ante angulos posticos acute rectos breviter parallelis, basi quam singulo elytro distincte latiore, foveis basalibus magnis, laevibus; elytris parallelis, profunde striatis, interstitiis antice vix, postice distincte convexis, tertio postice puncto unico setigero instructo. Long. 4,5—5 mm.

A. longicorni Schaum affinis, sed major, prothorace basin versus minus fortiter angustato, magis quadrato, basi distincte latiore et quam singulo elytro evidenter latiore oculisque multo majoribus et magis convexis, ab *A. consputo* Duft. et *A. insigni* Reitt. capite multo majore cum oculis prothorace vix angustiore prothoraceque ante angulos basales longius constricto, lateribus ibi distincte parallelis facile distinguendus. — Caput subrhomboidale, nigrum, nitidum, sublaeve, ore rufo-testaceo, impressionibus intra-ocularibus

brevibus, latis, laevissimis; fronte medio foveolato; clypeo a fronte linea transversa impressa discreto; labro magno rufo, apice setuloso, mandibulis rufis apice piceis; palpis totis pallide-testaceis; oculis maximis, quam in *A. longicorni* distincte majoribus, valde convexis, diametro eorum longitudinali articulis duobus antennarum basalibus simul sumptis vix breviore. Antennae tenues, fuscae, griseo-pubescentes; articulo primo et secundo pallide testaceis, tribus penultimis praecedentibus distincte brevioribus. Prothorax latitudine sua paullo brevior, cordato-quadratus, lateribus basin versus leviter sinuato-angustatus, basi quam in *A. longicorni* multo latior et ante angulos posticos exacte rectos constrictus, lateribus hoc loco parallelis; supra planiusculus, sulco medio satis profundo, fere percurrente, foveolis angularibus profundis, laevibus, impressionibus transversalibus antica et postica satis distinctis, piceus, interdum pallidior rufo-brunneus, lateribus sensim dilutioribus, seta laterali in parte quarta anteriore sita valida. Scutellum piceum, laeve. Elytra prothorace distincte latiora, lateribus subparallelis, apice leviter sinuatis; supra depressiuscula, fortiter striata, striis antice obsolete punctulatis, postice paullo profundioribus, interstitiis basi vix, apicem versus sensim magis convexis, tertio in parte quarta ultima puncto setigero prope striam secundam sito; sutura basi tenuiter sulcata, striola scutellari distincta; pallide flava, plaga magna communi in disco postico sita, antice ad suturam angustata nigra fere ut in affinibus. Corpus subtus nigro-piceum, nitidum, laeve; prosterno antice setis nonnullis exsertis munito; abdomine distincte pubescente, segmentorum marginibus rufescentibus. Pedes cum coxis anterioribus pallide testacei tarsis, posticis longius ciliatis.

Sub foliis deciduis ad aquas stagnantes prope vicum Sanamein in provincia Basanica Syriae d. 15 Aprilis specimina 5 legimus filius Unio et ipse.

71. Microlestes vittipennis n. sp.

Linearis, depressus, niger, nitidus, omnium subtilissime alutaceus, antennis fuscis, tibiis tarsisque ferrugineis, femoribus infuscatis, elytris vitta angusta albido-flava fere percurrente; capite basi sensim angustato prothorace aequilato; hoc, angusto, basin versus fortiter angustato, angulis basalibus satis prominentibus; area discoidali ideali quadrata, elytris sublinearibus, latitudine $^3/_4$ longioribus, ad suturam deplanatis, obsoletissime striatis. Long. 2,3—2,5 mm.

Mas: femoribus anterioribus leviter incrassatis, abdomine segmento ultimo ventrali aequali glabro ut in femina.

M. vittato Motsch. simillimus et valde affinis, sed differt antennis femoribusque fusco-piceis corporeque supra magis depresso, elytris secundum suturam deplanato, striis licet obsoletissimis tamen quam in *M. vittato* distinctioribus. — Caput prothorace aequilatus, latitudine sua paullo longius, supra depressum, nigrum, nitidum, omnium subtilissime alutaceum, obsoletissime punctulatum, clypeo utrinque foveolato, oculis quam in *M. vittato* forte paullo minus convexis; mandibulis rufescentibus; palpis fusco-piceis, articulo ultimo apice flavescente. Antennae breviusculae, fusco-piceae, tenuiter griseo-pubescentes, articulis basalibus apice anguste flavescentibus. Prothorax brevis, cordatus, basin versus fortiter angustatus, antice distincte emarginatus, angulis anticis ut in *M. vittato* lobato productis, posticis satis prominentibus rectiusculis; supra depressus, sulco medio satis profundo nec apicem nec basin attingente, niger, subaeneo-micans, subtilissime alutaceus. Elytra latitudine $^3/_4$ longiora, sublinearia, depressa, obsoletissime striata, nigra, subaeneo-micantia, vitta angusta media basin et apicem non attingente albido-flava, intus suturae parallela, a margine laterali paullo magis quam a sutura remota; setis lateralibus longis, valde exsertis. Corpus subtus nigrum. Pedes pallide ferruginei, coxis femoribusque fusco-piceis.

Habitat in desertis Aegypti. Sub plantis locis arenosis saepe in societate cum *M. vittato* prope Urbem Caïro et ad Heliopolem et ruinas Memphidis d. 13—15 Januari specimina nonnulla capta.

72. Microdaccus pulchellus Schaum. [1])

Oblongus, subdepressus, niger, subopacus, subtilissime reticulato-coriaceus, antennis, palpis, labro pedibusque pallide testaceis, elytris basi ultra medium rufis, clypeo mandibulisque apice excepto segmentisque ventralibus apice indeterminatim rufescentibus; capite breviusculo cum oculis prothorace perparum angustiore; hoc leviter transverso, lateribus ante angulos posticos acutos distincte sinuatis, antice anguste, postice latius reflexis; elytris prothorace fere sesqui latioribus, late striatis, striis obsolete punctatis, interstitiis subconvexis, intramarginali serie punctis magnis umbilicatis setigeris ornato. Long. 4,5—5 mm.

Mas: tarsis anticis levissime dilatatis, articulis 2—4 subtus disco spongiosis.

Schaum Berl. ent. Zeitschr. 1864. 204 not.

Species pulchra et insignis, elytris antice dimidiatim rufis *Bembidio tricolori* Fabr. primo intuitu haud dissimilis et a confinibus mox distinguenda. — Caput breviter ovatum, prothorace perparum angustius, nigro-piceum, subopacum, distincte licet subtilissime reticulato-coriaceum punctisque nonnullis obsoletis adspersum, clypeo antice indeterminatim picescente, vertice obsoletissime transversim striguloso, fronte antice inter antennas utrinque fere foveolatim impressa et medio carinula obsoletissima instructa, setis utrinque duabus orbitalibus, posteriore pone lineam posticam oculorum interius sita, antica in medio oculorum marginis sita satis validis flavis et in poris magnis positis; clypeo utrinque seta simili armato. Oculi subrotundi parvuli, sed satis fortiter prominentes. Labrum leviter emarginatum. Palpi quam in *Apristo* aliisque generibus affinibus longiores; maxillares articulo secundo longo, satis valido, medio leviter dilatato, setulis nonnullis tenuissimis munito, tertio brevissimo obconico,

---

[1]) Species haec benevole determinavit celoberrimus dom. K. Daniel, qui specimen meum cum typo in museo ditissimo Oberthuri in Rennes conservato comparavit. Quum diagnosis Schaumi, in nota opusculi Baudi a Selve, (Coleopt. ins. Cypro) paucis verbis data, nimis brevis est, descriptionem novam hujus insecti rarissimi dedi.

ultimo oblongo, apice ovato-agustato, pnraecedenti duplo longiore sed secundo distincte breviore; labiales articulo apicali magno apice satis late truncato, penultimo magno setis duabus munito. Mandibulae rufotestaceae, apice late nigricantes, basi dilatatae, a medio fortiter curvatim inflexae. Antennae tenues, elongatae, longe pone medium elytrorum extensae, articulis tribus basalibus pallide testaceis, ceteris paullo obscurioribus, ferrugineis, tenuissime pubescentibus articulo primo apice setigero, secundo hoc fere duplo breviore, latitudine sua $^1/_3$ longiore, 3:o valde elongato, sublineari, secundo fere triplo longiore, 3:o—10:o sensim perparum brevioribus sed vix crassioribus, penultimo latitudine sua triplo longiore, ultimo hoc paullo longiore. Prothorax quadrato-cordatus, latitudine maxima distincte brevior, apice late emarginatus, angulis anticis nonnihil rotundato productis, antice rotundato-dilatatus, postice satis fortiter constrictus, lateribus fortiter sinuatis, angulis posticis productis, acutis, basi a supero visus fere truncatus; supra leviter convexus, lateribus antice anguste, postice latius reflexis, medio canalicula profunde impressa, antice posticeque abbreviata, impressionibus transversalibus satis fortiter impressis, anteriore mox pone apicem, posteriore ante basin latiore et utrinque fere foveolatim impresso, uti in capite subtilissime reticulato-coriaceus, medio obsoletissime transversim, in impressionibus longitudinaliter strigosus et versus scutellum obsolete punctatus, niger, subopacus, utrinque setis duabus munitus, setaan teriore longe ante medium, posteriore in ipso angulo sita. Scutellum suboccultum. Elytra prothoracis basi fere duplo latiora et hoc triplo longiora, humeris rotundatis, apice oblique truncata et obsoletissime sinuata, tenuissime marginata, lateribus leviter rotundatis et distincte marginatis, late sed minus profunde canaliculato striata, striis obsolete punctatis, interstitiis convexiusculis, superficie tota ut in prothorace coriacea, interstitio submarginali serie e punctis magnis umbilicatis setigeris circiter 18, intermediis remotioribus, humeralibus valde approximatis minoribus; parte anteriore ultra medium ad suturam longius producta rufo-ferruginea, parte postica nigra; epipleuris totis rufo-testaceis, antice latis, postice sensim angustatis. Corpus subtus nigro-piceum ut in pagina

superiore coriaceum; processu prosternali et mesosternali ut in segmentis ventralibus postice rufescentibus; prosterno ante coxas lateribus tenuiter marginato, postice rotundatim deflexo, obsolete canaliculato et ante coxas linea tenui transverso impresso. Pedes pallide rufo-testacei, coxis paullo obscurioribus, omnibus unisetosis; tarsis posticis tibiis longitudine fere aequalibus, articulis 1—4 sensim distincte brevioribus, ultimo penultimo duplo longiore, 2:o aeqvilongo, supra 6-setoso; unguiculis muticis.

Var b: totus pallide testaceus

Habitat in Palaestina rarissime. Unicum specimen ad lacum Genezareth d. 28 Martis cepit filius Unio, secundum prope oppidum Nazareth ipse inveni; varietatem in Judea inter Hierosolyma et stationem Chan Hatrura cepit filius. Palaestinam sine indicatione ulteriore loci natalis uti patriam hujus speciei annotavit l. c. dom. Schaum.

73. Cymindis Avenae n. sp.

Elongata, depressa, nigro-picea, supra glabra, antennis pedibus, prothoracis lateribus anguste et macula humerali parva cum margine laterali elytrotum obscure ferrugineis; capite fortiter punctato, ad oculos longitudinaliter, disco transversim ruguloso, clypeo subtiliter, labro obsolete punctato; prothorace capite cum oculis vix latiore, latitudine sua parum breviore, postice fortiter angustato, angulis basalibus leviter prominentibus, supra fortiter disco parcius, limbo confertim punctato et transversim rugoso; elytris profunde striatis, striis fundo fortiter punctatis, interstitiis planiusculis, medio uniseriatim fortiter punctatis. Long. 8—10 mm.

Mas: palpis labialibus articulo ultimo fortiter securiformi, fere exacte semiquadrato, angulis acutis.

Femina: palpis labialibus articulo ultimo leviter securiformi, latitudine apicali distincte longiore.

C. pallidae Reiche affinis staturaque simillima, sed multo obscurior, punctura totius corporis profundiore ut videtur distincta. — Caput omnino ut in *C. pallido* constructum, oculis praesertim in mare fortiter prominulis, nigro-piceum, punctura ut

in *C. pallida* sed paullo profundiore, versus oculos satis profunde strigosum. Palpi omnes obscure ferruginei, articulo ultimo piceo. Antennae fuscae, pubescentes, articulis basalibus rufescentibus. Prothorax antice capite perparum latior, subcordatus, apice leviter emarginatus, lateribus ante medium quam in *C. pallida* minus fortiter angustatus, lateribus latius explanatus, angulo postico leviter prominulo, basi rotundatus; supra leviter convexus, sulco medio subtili fere percurrente, satis fortiter punctatus et transversim strigulosus, punctis in disco paullo remotioribus et minoribus, limbo confertis, confluentibus, rugosis. Elytra postice paullo dilatata, humeris late rotundatis, margine apicali distincte sinuata, dorso deplanata, glabra, piceo-nigra, subnitida, macula parva humerali margineque laterali cum epipleuris rufoferrugineis; quam in speciebus affinibus profundius et latius striatis, striis fortiter punctatis; interstitiis planiusculis, medio uniseriatim satis profunde punctatis, tertio punctis duobus paullo majoribus impressis. Corpus subtus nigrum, meso- et metasterno medio segmentisque tribus penultimis ventralibus anguste piceorufis; propleuris meso- et metasterno fortiter punctatis, abdomine subtilissime sparsim punctulato. Pedes toti obscure ferruginei.

Habitat in monte Libano ut videtur rarissime. Sub lapidibus prope thermas Ain Sofar d. 19 Aprilis specimina duo invenit filia mea Avena, cujus in memoriam nomen proposui.

Fam. Haliplidae.

74. Haliplus Pelopis n. sp.

Ovatus, crassiusculus, ferrugineus, nitidus, elytris obsolete fusco-maculatis; prothorace lateribus rectiusculis, basi seriatim grosse punctatis; elytris profunde punctato-striatis, interstitiis laevibus, medio serie punctorum parvorum; metathorace inter coxas intermedias foveola parva, processu postico prosterni subplano, parce satis fortiter punctato, lateri-

bus parallelis, tibiis posticis extus punctis pluribus setigeris instructis. Long. 3,8 mm.

H. guttato Aubé affinis, sed differt statura multo breviore et crassiore, elytris obsolete maculatis structuraque prosterni. — Caput prothoracis basi duplo angustius, satis dense punctatum, fronte medio haud lavigato, clypeo ante insertionem antennarum breviusculo, labro apice subtruncato, flavo-ciliato. Antennae breves, rufo-testaceae. Prothorax longitudine duplo fere latior, lateribus a supero inspectus rectis, distincte marginatis, angulis anticis deflexis, acutis, margine apicali medio haud productus, supra rufo-ferrugineus immaculatus, anterius minus dense, satis fortiter, medio paullo subtilius punctatus, secundum marginem basalem serie continua punctorum majorum omnino ut in *H. guttato.* Elytra latitudine sua circiter sesqui longiora, breviter ovata, margine laterali ad humeros rectos cum margine prothoracis continuato, lateribus leviter rotundatis, postice abrupte obliquatis; supra valde convexa, satis fortiter punctato-striata, interstitiis medio serie punctorum minorum instructis, punctes in interstitiis 1:a, 3:a, 5:a, 7:a et 9:a paullo crebrioribus, in alternis valde remotis, superficie sublaevi, pallide flava et fusco-nebulosa, sed haud distincte maculata. Corpus subtus pallide rufo-ferrugineum, nitidum, pro-, meso- et metasterno coxisque posticis remote satis fortiter punctatis, prosterni processu postico planiusculo, lateribus postice subparallelis, nec ut in *H. guttato* divaricatis et elevatis; mesosterno antice hoc distincte latiore et lateribus sinum distinctum formante, metasterno inter coxas intermedias obsolete foveolato; abdomine laevi. Pedes pallide testacei; tibiis posticis dorso densius punctatis et setulosis, ut in *H. guttato.*

Habitat in peninsula Peloponeso. In palude prope stationem Lappam im queroeto Ali-Tschelebi provinciae Elidis d. 23 Decembris duo specimina inveni.

75. Haliplus figuratus n. sp

Ovatus, pallide flavus, elytris litura suturali maculisque nonnullis exterioribus posticis plus minus confluentibus distinctis nigris, litura illa vitta constituit suturali angusta interstitium primum occupante et quater dilatato, dilatatione prima utrinque secundum basin usque prope humeros continuata ibique ramum parvum in interstitio quarto emittente, secunda paullo ante medium sita ramiformi oblique versus humerum directa, tertia brevi et lata paullo ante apicem, ultima in apice ipso hamiformi; maculis liberis hoc modo dispositis: macula prima in disco antico subovali, pone medium interius litura irregulari quasi e maculis quattuor difformibus composita et versus latera utrinque 4 submarginalibus plus minusve confluentibus; capite crebre punctato; prothorace postice transversim impresso, plicis longitudinalibus nullis, satis fortiter postice paullo profundius punctato; elytris seriatim punctatis. Long. 2,3 mm.

Species pulchra et distincta, *H. variegato* Sturm affinis videtur, signatura elytrorum *H. Scharpi* Wehnke nonnihil similis, sed cum specimen captum valde incompletum antennis pedibusque caret, descriptionem ulteriorem dare non possum.

Ad vicum Talbieh in aquis relictis Nili prope urbem Caïro d. 25 Januarii specimen mortuum inveni.

Fam. Dytiscidae.

76. Hydroporus amoenus n. sp

Breviter ovalis, parum convexus, supra albido-flavus, nigro-signatus, vertice, vittula utrinque infra oculos, plagis duabus interdum bipartitis margineque postico pronoti, linea suturali communi lineisque sex, interioribus 4 confluentibus,

exterioribus valde interruptis elytrorum, articulo apicali palporum, antennarum articulis exterioribus maxima ex parte annulisque tarsorum et tibiarum nigris, pectore fusco; capite crebre subtilissime punctato; prothorace longitudine triplo fere latiore, apicem versus satis angustato, lateribus leviter rotundatis, distincte marginatis, disco subtiliter satis crebre punctato, ante basin transversim obsolete impresso, utrinque late foveolato; elytris medio leviter rotundatis, ante apicem fere rostrato-productum leviter sinuatis, margine laterali basi leviter adscendente, supra dense subtilissime punctata, serie punctorum majorum obsoletis, exteriore abbreviata; metasterno extus et coxis posticis fortiter remote punctatis et subtilissime alutaceis; abdomine quam coxis posticis paullo profundius et minus remote punctato et distinctius alutaceo. Long. 3,8 mm.

H. halensi Fabr. similis et valde affinis et forte cum eodem confusus, sed differt statura breviore et latiore, elytris postice magis abrupte angustatis, pone medium nec ante medium dilatatis puncturaque metasterni, coxarum posticarum abdominisque multo profundiore et minus densa. Ceterum huic speciei tam similis est, ut descriptio ulterior supervacanea videtur.

Habitat in rivulis lapidosis insulae Lesbi verisimiliter satis frequenter, sed a me propter similitudinem cum *H. halensi* praetervisus. In rivulis prope sinum Hieron et in parte insulae boreali d. 20—25 specimina pauca cepimus filius Unio et ipse. In flumine Hermos prope Smyrnam d. 11 Maji etiam captus.

Fam. Hydrophilidae.

77. Hemisphaera Miltiadis n. sp.

Rotundato-elliptica, supra valde convexa, subhemisphaerica, nigra, nitida, vix aeneo-micans, antennis rufis, tibiis tarsisque ut et prothoracis lateribus rufopiceis; capite magno lato prothoraceque subtiliter remote punctulatis; antennis 7

articulatis, articulo secundo oblongo, praecedenti vix angustiore, 3:o parvo obconico, 4:o—7:o clavam valde pubescentem formantibus; prothorace brevissimo, antice angustato, angulis posticis rotundatis; scutello parvo triangulari; elytris apice conjunctim obtuse rotundatis, supra convexis, stria suturali profunda ad basin evanescente, seriebus circiter 10 e punctis subtilibus, quarum lateralibus irregularibus; corpore subtus tenuissime pubescente; prosterno acute carinato, metasterno postice inter coxas angusto, subtuberculato-prominulo; femoribus crassis, subglabris, nitidis; tibiis apicem versus incrassatis, fortiter spinosis; tarsis tenuissimis, articulis omnibus latitudine longioribus. Long. 1,4—1,5 mm.

H. infima Pand. ut videtur simillima, sed differt colore obscuriore, nigro, femoribus et palpis anticis nigricantibus coxisque posticis magis approximatis. — Corpus rotundato-ellipticum, subhemisphericum, nigrum, nitidum, obsolete aeneo-micans. Caput magnum, transversum, clypeo a fronte haud discreto, apice subtruncato, angulis rotundatis, lateribus marginem oculorum paullo secantibus, supra satis distincte remotius punctulatum, oculis magnis sed parum prominentibus; labro brevissimo, antice dense ciliato. Palpi maxillares nigri vel picei, unicolores, articulo ultimo penultimo paullo longiore, apice truncato; labiales concolores, articulo ultimo magno, apice setigero. Antennae rufo-testaceae, 7-articulatae, articulo primo magno, subcylindrico, leviter curvato, 2.o hoc vix angustiore, breviter ovali, 3:o minimo, obconico, 4:o—7:o hoc distincte crassioribus, dense pallide pubescentibus, 4:o distincte transverso, 5:o hoc distincte longiore, leviter transverso, 6:o latitudini fere aequilongo, ultimo ovato praecedentibus duobus simul sumtis vix breviore. Mentum longitudine sua duplo fere latius, angulis anticis late oblique truncatis, planiusculum, subtiliter rugulosum, apice leviter impresso-emarginato. Gula medio canaliculata, utrinque stria obsoleta. Prothorax longitudine sua a supero visus duplo et dimidio latior, apicem versus fortiter rotundato-angustatus, angulis anticis leviter productis, apice obtuse angulatis, angulis basalibus late rotundatis, supra convexus, uti in capite distincte remote punctulatus, punctis in medio biseriatim ordinatis, supra nigrum, nitidum, margine laterali anguste piceo. Scutellum parvum, triangu-

lare, longitudine vix latius, dense subtilissime punctulatum, nigrum, nitidum. Elytra a supero visa latitudine communi perparum breviora, lateribus medio subparallelis, apice conjunctim late rotundata, margine laterali anguste reflexa, epipleuris basi latiusculis, sulcatis, supra satis convexa, nigra, nitida, vix aeneo-micantia, apice indeterminatim plus minusve late picescentia, stria suturali ab apice usque prope basin ducta fortiter insculpta, deinde sensim evanescente, punctis parvis in dorso in seriebus circiter 6 satis regulariter ordinatis, lateribus sensim magis intricatis et fere sine ordine impressis; praeterea in intervallo suturali serie e punctis minimis aegre observandis; superficie inter puncta laevi. Corpus subtus hinc inde parce tenuissime et breviter pubescens, prosterno medio alte carinato, lateribus dense subtiliter transversim strigoso; mesosterno antice declivi, inter coxas intermedias tuberculo parvo instructo; metasterno lato, processu postico angusto, apice inter coxas posticas tuberculato-prominulo; his inter se quadruplo minus quam femorum latitudo distantibus. Pedes nitidi, trochanteribus densius pubescentibus, femoribus crassis, nigris, parce tenuissime et brevissime flavo-setulosis, posticis ovalibus, latitudine vix duplo longioribus, intermediis postice a basi rotundato dilatatis, a parte triente usque ad apicem obliquato et subexcavato, tibiis plus minusve piceo-rufis, crassiusculis, apicem versus fortiter incrassatis, spinulis crassis, apicem versus densioribus, seriatim ordinatis, munitis; anticis apice bispinosis; tarsis tenuibus rufopiceis vel piceorufis, anteriorum articulis 1:o—4:o inter se longitudine subaequalibus, omnibus latitudine paullo longioribus, ultimo magno, praecedentibus duobus simul sumtis longiore, posticis articulo basali brevi, secundo hoc fere duplo longiore, 3:o et 4:o subaequalibus, praecedenti distincte brevioribus, latitudine paullo longioribus; ultimo praecedentibus duobus simul sumtis distincte longiore; unguiculis parum curvatis.

Habitat in aquis relictis rivulorum in insulis Sporadibus. Prope sinum Hieron in insula Lesbo d. 20 Maji copiose captus.

78. Ochthebius (Cheilochthebius) smyrnensis n. sp.

Oblongus, breviusculus, cupreo-aeneus, nitidus, satis distincte albido-pubescens, antennis, palpis apice excepto pedibusque rufo-testaceis, geniculis infuscatis; labro acute sed minus profunde exciso, clypeo basi profunde transversim impresso, foveolis frontalibus profundis postice ocello adjunctis; prothorace transversim cordato, lateribus ante medium abrupte angustato, sinu membrana albida impleto; supra distincte punctato, foveolis coloniformibus minoribus, canalicula media profunda fere percurrente, impressionibus transversalibus distinctis, fossa auricularia fortiter insculpta, intus sinum callum lateralem circumcingentem emittente; elytris fortiter punctato-striatis, punctis magnis, interstitiis paullo latioribus, seriatim albido-setulosis; corpore subtus dense argenteo-tomentoso; metasterno ruguloso. Long. 1,6 mm.

O. (Cheilochth.) Poweri Rye affinis, sed paullo major, magis nitidus, aeneus et fere aureo-micans, longius pubescens, elytris minus convexis punctisque in interstitiis multo minoribus mox distinguendus. — Caput distincte punctatum, ocellis pone foveas magnas frontales distinctis, clypeo convexo, basi profunde transversim impresso, labro minus profunde sed acute inciso. Palpi breviusculi, rufo-ferruginei, articulo ultimo toto penultimoque apice piceis. Antennae totae rufotestaceae. Prothorax longitudine sua sesqui latior, breviter cordatus, mox ante medium abrupte constrictus, strictura membrana albida multo ante medium producta impleta, basi et apice anguste membranaceo-marginatus, supra convexus, impressionibus duabus transversalibus satis distinctis, foveis coloniformibus minoribus, canalicula media satis profunda fere percurrente, fossa auriculari profunda intus sinum angustum plagam seu callum antico-lateralem cingentem emittente, supra cupreus, nitidus, distincte punctulatus et parce albidopubescens. Elytra quam in *O. Poweri* longiora et minus convexa, regulariter et profunde punctato-striata, punctis striarum magnis, interstitiis paullo latioribus, setis satis validis, versus apicem nutantibus in serie unica positis, transversim rugosis et obsolete uniseriatim punctatis. Corpus subtus to-

mento pallido tectum, metasterno ruguloso, plaga glabra nulla. Pedes breviusculi, rufotestacei, geniculis anguste tarsisque apice piceis.

Ad flumen Melem prope oppidium Smyrnam d. 28 Maji specimen unicum legit filius Unio.

79. Ochthebius (Prionochthebius) pleuralis Reitt

Oblongus, viridi-aeneus, nitidus, parcius punctulatus, tenuissime griseo-setulosus, antennis clava excepta, palpis articulo ultimo excepto pedibusque rufis, geniculis anguste tarsisque apice piceis; labro integro, capite utrinque longitudinaliter impresso et profunde foveolato; prothorace lateribus leviter rotundatis, obsoletissime denticulatis, supra subtilissime alutaceo et minus confertim punctato, longitudinaliter canaliculato, transversim biimpresso, membrana angusta apicali aliaque angulos posticos amplectente distinctis; elytris latitudine $^2/_3$ longioribus, fortiter punctato-striatis, interstitiis transversim rugulosis, margine laterali explanata angusta sed distincta.. Long. 2,2—2,5 mm.

O. pleuralis Reitt. Wien. ent. Zeitschr. 1886, 157.

O. (Prinochth.) adriatico Reitt. primo intuitu similis et magnitudine aequalis, sed differt prothorace densius punctato et lateribus obsoletissime denticulato, margine reflexo elytrorum angustiore corporeque toto paullo magis setuloso. Ab *O. Lejolisi* Muls. ejusque affinibus statura majore, latiore, margineque elytrorum distincte explanato diversus; species inter *O. adriaticum* et *O. subintegram* quasi intermedia. — Caput ut in *O. adriatico* constructum, viridi-aeneum, nitidulum, satis confertim subtiliter punctatum et tenuissime pubescens, superficie omnium subtilissime strigulosa, clypeo a fronte linea angulata profunda discreto, foveis frontalibus profundis, mandibulis rufis; palpis maxillaribus rufescentibus, articulo ultimo angusto, piceo; mento leviter excavato, sublaevi. Antennae rufo-ferrugineae, clava picea, pubescente. Prothorax coleopteris paullo angustior, latitudine sua distincte brevior, angulis omnibus late rotundatis, lateribus leviter et fere aequaliter rotundatis, vix visibiliter denticulatis, membrana mar-

ginali secundum marginem anticum ducta angusta sed distincte albida, angulis posticis etiam subhyalinis, membranam latam sed minus pellucidam formantibus, supra longitudinaliter modice convexus, fossa laterali profunda, rugoso-punctata, medio distincte canaliculatus et transversim bis impressus, impressione antica fundo utrinque obsolete foveolata, satis remote sed tamen multo densius quam in *O. adriatico* punctatus, superficie inaequali omnium subtilissime alutacea, obscure viridi-aeneus, parce tenuissime griseo-pubescens. Scutellum minimum, laeve. Elytra ovalia, prothorace distincte latiora et latitudine sua communi circiter $^2/_3$ longiora, humeris late rotundatis, lateribus levissime rotundatis, distincte licet angustius quam in *O. Adriatico* explanato-marginatis, subtiliter acute serrulatis; supra modice convexa, obscure viride-aenea, nitidula, pube brevi seu setulis griseis tenuissimis seriatim dispositis armata, satis fortiter punctato-striata, striis interstitiis fere aeque latis, his convexis, transversim acute rugosis; striola abbreviata inter striam primam et secundam. Corpus subtus nigrum, totum pube grisea, sericea, densa tectum; prosterno obtuse carinato. Pedes cum coxis, testaceo-rufi, geniculis anguste tarsisque apicem versus piceis; unguiculis magnis, leviter curvatis, rufis.

Habitat in aquis parvis salinis in rupibus in littore maris prope oppidum Berythum Syriae. Die 7 Aprilis specimina haud pauca in societate cum *O. (Prionochthebio) subintegro* Muls. et *O. (Calobio) brevicolli* Baudi legimus.

Obs. Si haec species ad *O. pleuralem* Reitt. pertineat, quum discriptio originalis satis brevis est, aut nova esse, diu haesitavi; quum autem confirmationem per auctorem ipsum accepi, sub hoc nomine eam descripsi.

80. Hydraena filum n. sp.

Lineari-elongata, subdepressa, nigrofusca, opaca, supra tenuiter griseo-setulosa, capite nigro, antennis, palpis articulo ultimo apice excepto pedibusque rufotestaceis, capite oculis magnis prothoraceque fortiter rugoso-punctatis; hoc mox ante medium fere angulariter dilatato, postice fortiter angustato, ante basin leviter constricto, margine laterali denticulato; supra ante basin medio impresso, fossis lateralibus satis pro-

fundis; elytris latitudine $2^1/_2$ longioribus, fortiter minus regulariter seriatim punctatis, seriebus punctorum intra humeros circiter 8; interstitiis transversim valde rugosis; mesosterno plagis duabus denudatis angustis, linearibus, parallelis. Long. 1,6—1,7 mm.

Mas: segmento sexto ventrali plagaque adjacente in segmento quinto glabris; pedibus simplicibus; tibiis intermediis leviter incurvis.

Species valde angusta, lineari, opaca, elytris fortiter rugosis a speciebus omnibus mihi cognitis mox distinguenda; *H. angulosae* Muls. ut videtus affinis. — Caput subtriangulare, longitudine sua vix latius, oculis magnis, prominulis, fronte convexum, fortiter rugoso-punctatum et pube seu setulis suberectis, griseis, sparsis obsitum; clypeo alutaceo et subtilissime transversim striguloso; labro maximo, fortiter exciso. Palpi rufo-testacei, articulo ultimo apice late piceo, penultimo duplo longiore, in utroque sexu aequali. Prothorax longitudine sua circiter $^1/_4$ latior, lateribus mox ante medium fere angulariter dilatatus, inde apicem versus modice, basin versus fortiter et subsinuatim angustatus, angulis rectis, marginibus lateralibus dense et acute denticulatis; supra parum convexus, inaequalis, fortiter rugoso-punctatus, punctis singulis fere umbilicatis et setulo minuto instructis, nigro-fuscus, ante basin late transversim impressum fossis lateralibus latis et profundis, antice in fovea magna dilatatis; postice transversim obsolete depressus et utrinque foveolatus, medio obsoletissime canaliculatus. Elytra latitudine sua communi circiter $2^1/_4$—$2^1/_3$ longiora, lateribus parum rotundatis, anguste reflexo-marginatis; supra subdepressa, punctis magnis in seriebus minus regularibus ordinatis, puncto singulo seta curvata instructo, seriebus punctorum inter humerum et suturam circiter 8, versus basin valde intricatis, interstitiis fortiter rugosis. Corpus subtus tomento griseo-albido denso tectum, plagis denudatis nitidis in metasterno linearibus, latitudine sua fere quadruplo longioribus, parallelis, singulo intervallo duplo latioribus. Pedes toti rufotestacei.

Sub lapillis in insula Lesbo d. 21 et 25 Maji et ad flumen Melem prope Smyrnam d. 28 Maji specimina perpauca legimus filius Unio et ipse.

81. Hydraena (Haenydra) levantina n. sp.

Elongato-oblonga, depressiuscula, fusca, subnitida, parce breviter pubescens, capite nigro, prothoracis lateribus pallidis, palpis totis pedibusque rufo-testaceis; capite utrinque intra oculos impresso, supra prothoraceque fortiter rugoso-punctatis, hoc medio fortiter rotundatim dilatato, basin versus fortiter sinuatim angustato, supra antice transversim impresso et ante basin medio foveis duabus ovalibus antrorsum divaricatis, fossis lateralibus distinctis; elytris latitudine sua fere duplo longioribus, supra fortiter, minus regulariter seriatim punctatis, seriebus inter humerum et suturam circiter 6, interstitiis leviter rugosis, metasterno plagis denudatis fere linearibus, subparallelis. Long. 1,6 mm.

Mas: segmento sexto et plaga semicirculari adjacente quinti subglabris, pedibus et articulo ultimo palporum simplicibus.

H. pulchellae affinis, sed corpore magis depresso, elytris lateribus minus rotundatis, longioribus, punctis serierum majoribus et minus regularibus mox distinguenda; praecedente specie distincte latior et magis nitida et differt ab ea praeterea prothoracis marginibus subintegris, seriebus punctorum elytrorum paucioribus, quare ad subgenus *Haenydram* Rey referenda. — Caput longitudine distincte latius, nigrum, nitidum, oculis magnis globosis, supra medio convexum, fortiter rugoso-punctatum, intra oculos utrinque longitudinaliter depressum, clypeo punctulato. Palpi toti rufo-testacei, articulo ultimo penultimo circiter $^2/_3$ longiore. Prothorax longitudine sua fere sesqui latior, mox ante medium satis fortiter fere rotundatim dilatatus, apicem versus modice, basin versus fortiter et sinuatim angustatus, angulis basalibus acutiusculis, margine laterali omnium subtilissime denticulato; supra antice transversim impressus, postice medio foveis duabus ovalibus antrorsum divergentibus, satis distincte impressis, fossis lateralibus profundis, leviter arcuatis; disco subdepressus, fortiter subrugoso-punctatus et in singulo puncto setulo arcuatim deflexo instructus, fuscus, limbo omni flavescente. Elytra prothorace distincte latiora, lateribus modice rotun-

data, latitudine communi circiter $^3/_4$ longiora, supra parum convexa, fusca, nitidula, punctis magnis profundis in seriebus irregularibus ordinatis, punctis setulis pallidis brevibus munitis, seriebus inter suturam et callum obsoletum humeralem circiter 6, interstitiis satis distincte rugosis. Corpus subtus tomento albido tectum, metasterni plagis denudatis subparallelis, oblongo-linearibus, latitudine sua circiter triplo longioribus et intervallo parum latioribus. Pedes toti pallide rufotestacei.

Cum praecedente in insula Lesbo d. 21 Maji et ad flumen Melem prope Smyrnam d. 28 Maji specimina tantum 3 capta.

82. Hydraena (Haenydra) smyrnensis n. sp.

Oblonga, depressiuscula, fusca, subnitida, satis distincte setulosa, capite nigro, palpis totis pedibusque testaceis; capite prothoraceque rugoso-punctatis; hoc transverso, ante medium rotundato-dilatato et inde basin versus fortiter sinuato-angustato, supra antice fortiter, postice latius et obsoletius transversim impresso, fossa laterali profunda, arcuata; elytris latitudine communi circiter $^2/_3$ longioribus, punctis magnis setigeris, basi minus regulariter seriatis, seriebus inter humerum et suturam circiter 8; metasterno plagis denudatis linearibus, latitudine circiter quadruplo longioribus, quam intervallo parum latioribus. Long. 1.5, lat. 0,7 mm.

Praecedenti sat similis sed paullo brevior et latior, elytris latioribus, punctis seriatim magis regularibus, setis distincte longioribus munitis, interstitiis minus fortiter rugosis, paullo magis nitidis foveolisque prothoracis posticis nullis, plagis mesosterni angustioribus, linearibus distincta; a *H. pulchella* Germ. statura magis depressa, elytris minus nitidis, punctis distincte setigeris et interstitiis magis rugosis diversa.

Ad flumen Melem prope Smyrnam cum praecedentibus unicum specimen cepit filius Unio.

Fam. Staphylinidae.

83. Ctenomastax Pharaonum n. sp.

Lineari-elongatus, depressus, rufo-brunneus, opacus; antennis pedibusque pallide testaceis; confertim satis fortiter punctatus, tenuissime pallido-pubescens; labro amplo, apice dentibus decem acutis armato, mandibulis intus dente longo acuto, falcato armatis, capite subquadrato; antennis articulis 3—8 sensim brevioribus sed vix latioribus, clava 3-articulata; prothorace latitudine sua paullo longiore, basin versus angustato; elytris hoc distincte latioribus et longioribus; tarsis gracilibus, posticis articulo primo 2:o et 3:o simul sumtis longiore. Long. 3 mm.

Ct. Kiesenvetteri Kr. simillima, sed ut videtur angustior, capite latitudine fere longiore, prothorace longiore, tarsorum articulo primo longiore, labro apice 10-dentato, dentibus lateralibus minoribus, antennis articulis 3—5 latioribus distincta species.

Sub lapidibus ad pyramides Ghizeenses prope urbem Caïro d. 27 Januari tria specimina inveni.

84. Cephisus longipennis n. sp.

Elongatus, subcylindricus, alatus, rufo-ferrugineus, subnitidus, abdomine paullo obscuriore, dense longius flavo-pubescens, subtiliter punctatus; antennis extrorsum crassioribus, moniliformibus, articulo 4:o latitudine fere aequilongo, 5:o—10:o sensim fortius transversis, ultimo penultimo sesqui longiore, globoso-ovato; elytris prothorace sesqui longioribus, apice subtruncatis. Long. $2^3/_4$ mm.

C. orientis Fauv. paullo major, elytris distincte longioribus, oculis majoribus, antennarum articulo 4:o vix transverso mox distinguendus. — Caput subquadratum, ore producto, vertice obsolete impresso, convexiusculum, minus sub-

tiliter et paullo remotius quam in *C. orientis* punctatum, pube satis longa flavescenti dense vestitum, oculis parvis, sed tamen distincte majoribus quam in *C. orientis*. Antennae capitis basin paullo superantes, pallide testaceae, tenuissime pubescentes, parce breviter flavo-pilosae; articulo primo magno secundo distincte crassiore et duplo longiore, secundo obconico 3:o paullo longiore, hoc latitudine paullo longiore, 4:o latitudine vix breviore, subgloboso, 5:o leviter, 6:o—10:o sensim magis transversis, penultimo longitudine sua $^3/_4$ latiore, ultimo praecedenti sesqui longiore et perparum angustiore, apice ovato-angustato. Prothorax capite paullo angustior, transversus, fere hexagonalis, basin versus distincte angustatus, angulis praesertim anticis distinctis; supra satis convexus, distincte et satis dense punctatus, punctis quam intervallis paullo latioribus, satis dense et longe flavo-pubescens. Elytra prothorace paullo latiora et sesqui longiora, lateribus subparallelis, apice truncata, humeris prominulis, supra modice convexa, quam in prothorace paullo remotius punctulata, dense et longe flavo-pubescentia. Abdomen brunneo-ferrugineum, apicem versus paullo angustius, subtiliter punctatum, segmentis 2:o—5:o sensim paullo longioribus et fere latioribus, 6:o antecedenti paullo magis quam duplo longiore, apicem versus levissime angustato, 7:o occulto. Corpus subtus dense subtiliter punctatum, pube longa flava dense vestitum. Pedes pallide testacei, tenuiter pubescentes, femoribus modice dilatatis, tibiis crassiusculis, tarsis his paullo brevioribus, posticis omnino ut in *C. orientis* constructis, anticis modice dilatatis.

Prope pyramides Ghizeenses in Aegypto inferiori d. 25 Januari unicum specimen inveni.

85. Medon ruber n. sp.

Elongatus, linearis, subdepressus, rufotestaceus, nitidus; capite prothorace vix latiore, gula subparallela, minus angusta; capite satis profunde remotius punctato, linea media laevi; prothorace remotius satis fortiter punctato, linea media latiuscula laevi; elytris prothorace parum longi-

oribus, confertim satis subtiliter punctatis, abdomine remote subtiliter punctato. Long. 4—5 mm.

Mas: segmento 5:o ventrali apice late minus profunde emarginato, utrinque spinulis nigris apice obtusis pectinatim ordinatis instructo, 6:o acute triangulariter exciso.

M. pocofero Peyr. affinis, sed colore laete rufo, capite angustiore, remotius punctato, elytris brevioribus abdomineque remotius punctato distinctus. — Caput subquadrangulare, prothorace vix latius, subdepressum, rufum, nitidum, minus confertim, satis profunde punctatum, linea media laevi, plaga gulari ut in *M. pocofero* sat angusta, lineari, laevi, utrinque linea impressa terminata, genis remote et subtilius punctatis. Antennae tenuiores, pallide rufo-testaceae, articulo 8:o latitudine suo paullo longiore, 9:o et 10:o subglobosis, ultimo praecedente paullo longiore, breviter ovato. Prothorax longitudine paullo latior, basin versus distincte angustatus, supra subdepressus, punctis ad lineam latam mediam laevem, satis fortiter sed paullo subtilius et remotius quam in fronte punctatus, punctis versus latera sensim minoribus et remotioribus. Elytra prothorace ad summam $^1/_5$ longiora, crebius minus subtiliter punctata. Abdomen rufum, ante apicem obsolete infuscatum, subtilissime remote punctatum, densius pubescens, postice parcius pilosellum. Pedes pallide testacei, tarsis anticis etiam in mare angustis.

Sub foliis quercinis prope flumen Kison in Galilea d. 27 et 31 Martis et in querceto prope montem Taborem d. 31 Martis nonnulla specimina cepimus filius Unio et ipse.

86. Achenium ruficolle n. sp.

Piceo-rufum, nitidum, capite abdominisque dorso apice excepto piceis, antennis, palpis pedibusque testaceis, geniculis obscurioribus; capite subcordato, inaequaliter satis confertim punctato; prothorace subtilissime parce punctato, punctis majoribus in dorso biseriatim ordinatis et nonnullis versus latera dispersis; elytris prothorace paullo longioribus, basi seriatim, postice sparsim satis fortiter remote punctatis; abdomine satis fortiter minus dense punctato. Long. 8 mm.

Mas ignotus.

A. depresso Grav. magnitudine et statura simile, sed colore rufescenti *A. humili* Nicol. magis affine. prothorace pulchre rufo, punctura capitis inaequali ab affinibus mox distinguendum. — Caput quam in *A. depresso* paullo angustius, angulis basalibus latius rotundatis, lateribus antice paullo rotundato-angustatum, piceo-rufum, parce tenuiter pubescens, omnium subtilissime alutaceum, confertim inaequaliter, disco paullo remotius punctatum, punctis majoribus et aliis quadruplo minoribus crebre intermixtis, lateribus tenuiter pilosellis. Antennae tenues, prothoracis basin attingentes, pallide testaceae, pubescentes. Palpi rufotestacei. Prothorax capitis latitudine aequilongus, basin versus satis fortiter, ad medium fere sinuatim, postice rotundatim angustatus, angulis posticis late rotundatis, anticis rectiusculis, supra depressus, obscure rufus, nitidus, superficie toto omnium subtilissime alutaceo, punctis subtilibus parce adspersis, lineam latam mediam plagasque utrinque parvas impunctatas relinquentibus; praeterea in disco seriebus duabus punctorum majorum circiter 12 et versus latera nonnullis sine ordine dispersis. Abdomen postice obsolete dilatatum, segmentis 4 primis dorsalibus nigro-piceis, marginibus posticis anguste rufis, quam in speciebus affinibus distincte remotius et profundius punctatum. Pedes pubescentes, pallide rufotestacei, geniculis obscurioribus.

Sub lapide ad lacum Genezareth d. 28 Martis unicum specimen inveni.

87. Philonthus (Rabigus) ocaleoides n. sp.

Elongatus, subcylindricus, nigropiceus, nitidus, subaeneomicans, pube densa sericea flavescenti, antennis, palpis pedibusque pallide flavis; capite oblongo, postice angustato, temporibus oculis sesqui longioribus, palpis maxillaribus articulo ultimo penultimo haud longiore; antennis extrorsum crassioribus, articulo penultimo transverso; prothorace oblongo, convexo, dorso utrinque punctis 4 minutis praeter marginalem in serie dispositis; elytris prothorace longitudine aequalibus

et hoc sesqui latioribus, virescentibus, dense subtilissime punctatis. Long. 5 mm.

Mas: tarsis anticis satis fortiter dilatatis, segmento 6:o ventrali apice obtuse emarginato et ante emarginaturam laevigato.

Femina: tarsis anticis parum dilatatis.

Species pulchra et distinctissima *Ph.* (*Rabigo*)*pullo* Nordm. affinis, prothorace paullo longiore, elytris abdomineque longius densius sericeo-pubescentibus, densius punctatis antennis pedibusque lucide pallide testaceis mox distinguenda. — Caput subovale, latitudine distincte longius, pone oculos angustatum, piceo-nigrum, nitidum, obsolete aeneo-micans; ore rufescente, fronte laevi, vertice et temporibus dense subtiliter punctatis, pube flavo-sericea minus densa tectis et setis 4 longioribus nigris munitis, poris intra ocularibus 4 transversim positis, lateralibus in ipso margine oculorum positis majoribus, setis longis gerentibus, intermediis parvis paullo posterius et inter se fere duplo magis quam a lateralibus positis; oculis parum convexis, ovalibus, temporibus horum diametro fere sesqui longioribus; palpis brevibus rufo-testaceis, maxillarium articulo primo brevi, 2:o et 3:o obconicis subaequalibus, ultimo conico, praecedenti aequali, paullo infuscato; labialibus articulo ultimo ovato-conico, praecedenti paullo longiore et parum angustiore; labro fortiter ciliato. Antennae rufo-testaceae, articulis tribus basalibus pallidioribus; 1:o longo subclavato, 2:o et 3:o obconicis subaequalibus, 4:o —10:o sensim brevioribus et crassioribus, 4:o latitudine distincte longiore, 6:o subquadrato, 10:o distincte transverso, ultimo hoc paullo longiore, apice oblique emarginato. Prothorax latitudine circiter $^1/_4$ longior, subovalis, fortiter convexus, lateribus deflexis, pone medium leviter sinuatis, supra glaber, piceo-niger, parum aeneo-micans, nitidus, punctis minutis et parum regularibus 4 in serie dorsali utrinque et praeterea 5:o prope marginem anticum, lateribus utrinque 4 vel 5 valde obsoletis ut in affinibus dispositis, nigro-aenea, virescenti micantia. Elytra prothorace sesqui latiora et hoc vix longiora, pube longa et densa, sericeo-flava tecta, dense subtiliter subruguloso-punctata, seta utrinque humerali aliaque juxta marginem scutellarem munita. Scutellum triangu-

lare, dense punctulatum. Abdomen nigrum, subaeneo-micans, satis dense flavo-sericeo-pubescens, subtiliter satis dense punctulatum, parce nigro-setosum, sulcis transversalibus in basi segmentorum anteriorum dorsalium integris, segmentis posterioribus ventralibus apice obsolete picescentibus. Corpus subtus piceum, prosterno rufo. Pedes elongati, toti lucide flavo-testacei, coxis rufo-piceis, anticis pallidioribus, tibiis anticis intus obsolete spinulosis, tarsis posticis gracilibus, tibiis fere longioribus, articulo primo ultimo longiore, 2:o et 3:o simul sumtis vix longiore.

In vicinitate oppidi Tarsi Anatoliae (ni fallor sub quisquiliis in ripa fluminis) d. 2 Maji specimina 4 legimus filius Unio et ipse.

Fam. Pselaphidae.

88. Faronus planipennis n. sp.

Elongatus, postice dilatatus, rufo-testaceus, parum nitidus, tenuiter flavo-pubescens, capite subtriangulari, temporibus rectangularibus, oculis parvis; antennis clava minus abrupta; prothorace impressione media sublyrata, fossa laterali antica profunda, foveola intra-angulari distincta; elytris prothorace vix longioribus, apicem versus dilatatis, subplanis, parcius satis distincte punctulatis, foveola intra sulcum discoidalem et suturam parva sed distincta; abdomine apicem versus distincte dilatato. Long. 1,8 mm.

Mas: segmento ultimo ventrali medio fovea profunda transversim ovali impresso; antennis longioribus, articulis 4:o—8:o subrotundis.

Species inter *F. Bruchi* Saulcy et *gravidum* Reitt. statura intermedia, priori distincte major, magis praesertim in elytris depressa, his basi angustatis, distinctius punctatis mox distinguenda. — Corpus totum rufotestacum, minus tenuiter flavo-pubescens, apicem versus distincte licet minus quam in

F. gravido dilatatum, depressiusculum. Caput statura fere ut in congeneribus, sed temporibus minus fortiter et acute productis, subrectangularibus, oculis quam in congeneribus minoribus, ab apice temporum aeque late ac oculorum diametros distantibus, fortiter granulosis. Antennae satis fortiter pilosae, in mare longiores, articulo 3:o parvo transverso, 4:o—10:o sensim leviter incrassatis, prioribus latitudine paullo longioribus, 8:o fere transverso, 9:o et 10:o praecedente paullo latioribus, distincte transversis, ultimo breviter ovato, duobus antecedentibus simul sumtis paullo breviore; in femina distincte breviores, articulis 4:o—10:o transversis. Prothorax capite perparum latior, breviter cordatus, ante medium fortiter rotundato-dilatatus, non angulatus, basi fortiter constrictus, supra obsolete punctulatus, impressione discoidali sublyrata multipunctata, foveola media antice distincta, fossa postica laterali profunde abrupta, antice non foveolato-continuata, foveola intra-angulari distincta. Elytra prothoracis longitudine vel parum longiora, humeris late rotundatis, apicem versus leviter rotundatim dilatata, deplanata, parce subtiliter punctata et pubescentia, stria impressa suturali distincta, discoidali profunda, sulciformi cum sutura parallela, a basi ultra medium producta; foveola basali parva, a stria suturali remota. Abdomen apicem versus distincte dilatatum, lateribus late reflexis. Pedes in utroque sexu simplices ut et corpus subtus pallido-pubescentes.

In monte Libani Baruk circa 2000 metr. alte sub foliis *Quercus aegilopis* in silva Cedrorum d. 19 Aprilis duo specimina inveni.

89. Trimium Libani n. sp.

Elongatum, convexum, rufo-testaceum, nitidum, tenuissime pubescens, antennis pedibusque pallide testaceis; capite ovato, convexo, foveolis 4 frontalibus, anterioribus magis approximatis impressione conjunctis, mediaque verticali obsoleta; prothorace cordato, postice foveis tribus magnis sulco profundo arcuato conjunctis; elytris humeris obtusiusculis, stria discoidali ante medium desinente, abdomine segmento

primo dorsali lineis duabus basalibus convergentibus inter se triplo minus quam sulcis lateralibus distantibus. Long. 1 mm.

Mas: segmento secundo ventrali utrinque prope latera foveola lata impressa, ultimo medio distincte impresso, tuberculis duobus parvis sed distinctis munito; metasterno postice foveolato.

Tr. brevicorni Reich. statura et magnitudine simile, sed striolis segmenti primi dorsalis magis distantibus, convergentibus, intervallo haud impresso *Tr. Merkli* Reitt. affine, sed impressionibus prothoracis profundis mox distinguendum. — Caput ovatum, convexum, foveolis 4 frontalibus, duabus basalibus distinctis, anticis magis approximatis impressione lata conjunctis, vertice impressione media basali oblongo-triangulari parum profunda; oculis parvis, in mare paullo majoribus. Antennae et palpi ut in congeneribus. Prothorax capitis latitudine et latitudine sua vix longior, fortiter cordatus, convexus, ante basin sulco profundo transverso, subarcuato foveolas tres magnas conjungente. Elytra prothorace vix longiora, postice truncata, ab humeris obtusis satis fortiter rotundatim dilatata; supra subtilissime punctulata, stria suturali integra, discoidali mox ante medium abbreviata, ambabus profundis, e foveolis egredientibus, basin non attingentibus. Abdomen convexum, in mare paullo obscurius, brunneum, segmento primo praesertim in mare postice paullo dilatato, striis basalibus brevissimis convergentibus, tertia circiter dorsali parte inter se distantibus. Pedes toti pallide testacei.

Sub foliis quercinis in convalle Libani prope ostium fluminis Lyci d. 12 et ad stationem Jammour d. 9 et 20 Aprilis specimina nonnulla legimus filius Unio et ipse.

90. Trimium Dianae n. sp.

Elongatum, convexum, vel totum rufo-testaceum (♀) vel fusco-brunneum, elytrorum limbo lato, prothorace, antennis pedibusque rufo-testaceis (♂); capite globoso-ovato, antice arcuatim impresso, punctis frontalibus posterioribus minutis, foveola verticis obsoleta; prothorace ovato-cordato, basi profunde arcuatim sulcato, fortiter trifoveolato; elytris stria

discoidali brevissima; abdomine segmento primo dorsali striis valde remotis et obsoletis. Long. 1—1,2 mm.

Mas: alatus, oculis magnis, prominulis; prothorace extra foveolam mediam utrinque gibboso; elytris prothorace fere sesqui longioribus; metasterno postice foveolato; segmento ultimo ventrali foveola et tuberculo parvo medio instructo, tibiis intermediis infra medium leviter dilatatis.

Femina: aptera, oculis minutis, fere punctiformibus; prothorace juxta foveolam mediam subaequali; elytris prothorace parum longioribus, humeris late rotundatis.

Tr. Diecki Reitt. maxime affine videtur, sed striis in segmento primo dorsali obsoletissimis, prothorace angustiore postice minus fortiter constricto, in mare basi utrinque umbonato, stria discoidali elytrorum brevissima inter congeneres insigne. — Caput fere ut in praecedente, sed foveolis posticis frontalibus minoribus. Prothorax latitudine distincte longior, ovato-cordatus, antice minus fortiter dilatatus, basin versus distincte angustatus, sed quam in praecedente minus constrictus; supra convexus, subtilissime punctulatus; sulco seu fossa transversali arcuata valde profunda in foveolis tribus, media majore dilatata, parte basali pone sulcum callosa, utrinque juxta foveolam mediam in femina vix, in mare distincte umbonata. Elytra quam in prothorace paullo distinctius punctulata, respectu formae secundum sexum dissimilia, stria discoidali brevi, elytris quadruplo vel triplo breviore. Abdomen convexum, segmento primo dorsali striis basalibus brevissimis obsoletis, inter se circiter triplo minus quam a striis lateralibus remotis.

In ligno putrido Salicis ad ruinam Templi Artemidis Ephesi d. 4 Maji specimina 7 inveni.

91. Glyphobythus Libanicola n. sp.

Pallide rufo-testaceus, nitidulus, parce longius flavo-pubescens; capite subtriangulari, sulco antico et foveis frontalibus profundis, vertice acute carinato, oculis parvis; antennis scapo latitudine sua duplo longiore, articulis 2:o et 3:o latitudine paullo longioribus, 4:o—6:o subglobosis, prothorace cordato, basi transversim sulcato; elytris latitu-

dine communi fere brevioribus, grosse punctatis. Long. 1,5 mm.

Mas: palpis maxillaribus articulo ultimo magno, elongato, securiformi, supra foveola magna prope basin impressa; antennis articulis duobus basalibus paullo incrassatis, primo apicem versus sensim perparum crassiore, 2:o hoc paullo angustiore, subelliptico.

Species structura palporum articuli ultimi ad genus *Glyphobythum* Raffr. pertinet, elytris profunde fere foveolatim punctatis, longius rigide pubescens insignis. — Caput prothorace perparum angustius, triangulare, sulco antico lato et profundo in fundo subruguloso, foveis frontalibus profundis, antice cum sulco clypeali confluentibus, vertice carina acuta munito. Oculi parvi sed distincti, in femina quam in mare haud minores. Palpi maxillares articulo ultimo in femina dense breviter griseo-pubescenti. Antennae prothoracis basin paullo excedentes, articulo primo in mare latitudine sua vix duplo longiore, subclavato, in femina paullo longiore et angustiore, 2:o oblongo-rotundato, 3:o obconico, latitudine sua distincte longiore, 4:o—7:o subglobosis, 8:o praecedentibus distincte latiore, transverso, 8:o—10:o sensim latioribus; ultimo magno, breviter ovato. Prothorax latitudine aequilongus, paullo ante medium subangulariter dilatatus, inde subsinuatim angustatus, supra convexus, lateribus utrinque setis duabus munitis, prima prope apicem, secunda ante basin. Elytra latitudine paullo breviora, humeris late rotundatis, supra fortiter et remote, fere feveolatim punctata, pube crassa et longa flavo-sericea parce obducta. Alae nullae. Corpus subtus obsolete punctatum, satis dense flavo-pubescens, metasterno longitudinaliter obsolete impresso. Pedes pallide testacei, tibiis omnibus leviter curvatis, femoribus in mare leviter incrassatis.

Sub foliis Quercus in monte Libani Baruk in silva Cedrorum d. 19 Aprilis marem et feminam inveni.

92. Tychus brevipennis n. sp.

Rufo-testaceus, nitidus, latiusculus, parce flavo-setosus, capite prothorace angustiore, latitudine sua parum longiore, fronte aequali, tuberculis antennalibus approximatis parum discretis; oculis mediocribus; antennis articulis 3—6 leviter, 7:o et 8:o distincte transversis, 5:o contiguis paullo majore, subgloboso, ultimo penultimo latiore; prothorace latitudine sua paullo breviore, lateribus utrinque ante angulos impressis; foveolis basalibus parvis, media paullo majore; elytris in utroque sexu latitudine communi brevioribus, supra remote punctatis, foveolis basalibus magnis, stria discoidali profunda, sulciformi, ultra medium producta. Long. 1,2 mm.

Mas: capite mutico, trochanteribus anticis dente obsoleto armatis; ventre medio impresso, segmento ultimo apice emarginato et impresso; metasterno postice late impresso, prope coxas utrinque tuberculo parvo munito; antennis simplicibus.

Species elytris brevibus, valde remote punctatis, humeris late rotundatis, antennis in mare simplicibus coloreque pallide rufo a congeneribus bene distinguenda. — Caput latitudine sua vix brevius, supra convexum, aequale, tuberculis antennalibus latis, valde approximatis, sulco obsoletissimo brevi discretis, pube rigida flava parce adspersum. Oculi satis parvi sed distincte prominentes, in femina quam in mare vix minores. Antennae satis crassae, flavo-pubescentes; articulo secundo subrotundo, latitudine paullo longiore, tertio hoc distincte angustiore, leviter transverso, 4:o praecedenti simili; 5:o paullo majore (in mare distinctius) et longiore, subgloboso; 6:o 4:o aequali, 7:o et 8:o brevioribus, magis transversis; 9:o—11:o clavam distinctam, extrorsum crassiorem, pallidam formantibus, articulo ultimo ovato, praecedenti duplo longiore. Prothorax capite distincte latior, latitudine sua brevior, lateribus mox ante medium distincte, fere angulariter dilatatus, supra convexus, lateribus utrinque inter medium et basin impressus, foveis basalibus lateralibus parvis, media majore, setis lateralibus duabus, inter se paullo minus quam a basi et apice distantibus. Elytra apice distincte dilatata, humeris late rotundatis, in utroque sexu simul sumtis longi-

tudine ad suturam sesqui latiora, apice oblique truncata, supra subdepressa, punctis nonnullis valde remotis impressis setisque suberectis paucis munita, foveis basalibus latis, stria suturali integra discoidalique pone medium abbreviata fortiter insculptis. Abdomen supra elytris longius, parce setosum, segmento primo basi linea impressa spatium quartum latitudinis occupanti, segmento tertio in mare pube depressa flavo-sericea satis dense vestita. Corpus subtus longius et satis dense pubescens.

In monte Libani Baruk sub foliis quercinis in silva Cedrorum (2000 m. alte) d. 19 Aprilis specimina 4 ♂ et ♀ cribro entomologico cepimus filius Unio et ipse.

93. Tychus appendiculatus n. sp.

Oblongus, convexus, parvus, rufo-testaceus, nitidus, oculis in mare mediocribus, in femina minimis, capite latitudine sua paullo breviore, convexo, tuberculis antennalibus brevibus bene discretis; antennis brevibus, in utroque sexu simplicibus, articulis 4—8 transversis, ultimo maximo; prothorace longitudine sua parum latiore, lateribus modice rotundato-dilatato; elytris longitudine distincte latioribus, convexis, sublaevibus, stria discoidali medium haud attingente. Long. 0,7—0,8 mm.

Mas: coxis intermediis appendice magno, apice acuminata et curvata spinulaque antrorsum vergente ante apicem munita; tibiis intermediis ante medium obsolete refractis intus obtuse dilatatis, deinde late et fortiter arcuatim incurvis et intus pubescentibus; metasterno postice breviter late excavato-emarginato.

Species minuta, praecedenti duplo minor, ceterum forma corporis similis, sed elytris magis convexis, laevibus, stria discoidali breviore distincta, structura pedum intermediorum maris inter congeneres insignis. — Caput breviter triangulare, latitudine nonnihil brevius, fronte convexa, laevi, foveola intra oculos utrinque satis distincta, tuberculis antennalibus brevissimis et stria impressa lata cinctis, igitur bene discretis; oculis in femina minutis, fere pun-

ctiformibus, in mare mediocribus, prominulis. Antennae breviusculae, in mare quam in femina crassiores; articulo primo apicem versus incrassato, latitudine sua paullo longiore, secundo hoc paullo angustiore, in mare subgloboso, in femina latitudine perparum longiore, 3:o—8:o praecedenti angustioribus, omnibus in mare fortius transversis, 5:o contiguis vix majore; 9:o—11:o sensim crassioribus, 9:o et 10:o distincte transversis; 11:o magno, ovato, apice acuminato, duobus antecedentibus simul sumtis distincte longiore. Prothorax capite vix latior, latitudine sua perparum brevior, lateribus quam in praecedenti minus fortiter fere rotundatim dilatatus, supra convexus, laevis, setis lateralibus ut in praecedente. Elytra humeris late rotundatis, apicem versus distincte rotundatim dilatata, postice subemarginato-truncata, simul sumtis longitudine sua ad suturam sesqui latiora; supra satis fortiter quasi inflato-convexa, foveolis basalibus magnis, latis, stria suturali integra, ut et discoidali ante medium abbreviata, profunde insculpta, disco sublaevia. Abdomen supra elytris nonnihil longius, segmento primo ut in praecedente, omnibus setis nonnullis erectis munitis et tenuiter flavo-pubescentibus. Corpus subtus paullo densius flavo-pubescens, praesertim in segmento primo ventrali. Pedes valde elongati, tibiis omnibus leviter incurvis.

Habitat sub foliis deciduis quercinis in convalle Libani rarius. Prope stationem Jammour d. 9 et 20 Aprilis et prope flumen Lycum d. 12 Aprilis nonnulla specimina cepimus filius Unio et ipse. In montibus occidentalibus Judaicis prope vicum Der-Abân d. 29 Febr. etiam duo specimina cepi.

94. Sognorus interruptus n. sp.

Flavo-testaceus, parum nitidus, pube depressa subsquamosa parce vestitus; capite longitudine distincte latiore, foveis frontalibus magnis; antennis articulis 3—7 sensim brevioribus, 3:o latitudine paullo longiore, 7:o leviter transverso, 4 ultimis clavam formantibus, 9:o contiguis abrupte minore;

prothorace leviter transverso, subtiliter punctulato, fovea basali magna; elytris prothorace sesqui longioribus, basi sulco medio valde profundo et lato; abdomine segmento primo dorsali dense albido-villoso. Long. 1,5 mm.

Species a congeneribus clava antennarum interrupta mox distinguenda. — Caput breviter subtriangulare, cum oculis prothorace paullo latius, subtiliter punctatum et parcius flavo-pubescens; foveis duabus basalibus magnis, latis antica paullo minore, oblonga; oculis magnis globosis; temporibus pone hos brevibus, dense setulosis; palporum articulis breviter penicillatis. Antennae validae, prothoracis basin longe superantes; pallide testaceae et flavo-pubescentes; articulo 1:o cylindrico, brevi, 2:o hoc aequilato et paullo longiore, subovali, 3:o praecedente distincte angustiore, latitudine sua paullo longiore, 4:o subquadrato, 4:o—7:o sensim brevioribus, 7:o leviter transverso, 8:o praecedentibus multo latiore et longiore, latitudine sua distincte longiore, 9:o praecedente distincte angustiore, subquadrato, 10:o 8:o perparum crassiore et latitudine sua paullo longiore, cyathiformi, ultimo ovali, apice obtuso longius pubescente. Prothorax latitudine sua distincte brevior, lateribus modice dilatatis, supra subtiliter et satis remote punctulatus, pube depressa densius obductus, fovea basali magna et lata ultra medium producta. Elytra prothorace circiter sesqui longiora et simul sumtis longitudine sua paullo latiora, humeris late rotundatis, postice rotundato dilatata; supra obsolete punctulata, sulco discoidali basi lato profunde impresso, supra pube simili uti in prothorace parcius adspersa. Abdomen dorso elytris paullo longius, convexiusculum, densius subtiliter punctatum et squamuloso-pubescens, segmentis convexis, primo pone apicem elytrorum dense ciliato-pubescente, 2:o 3:o paullo breviore. Corpus subtus densius pubescens, crebre subtiliter punctulatum, metasterno longitudinaliter canaliculato. Pedes elongati, tibiis intermediis et posticis apicem versus paullo incrassatis et incurvis, apice muticis. An femina?

Prope stationen Siala in Oasi Fajoum Egyptiae d. 10 Febr. unicum specimen cepit filius Unio.

Fam. Silphidae.

95. Choleva Bathseba n. sp.

Elongato-ovata, rufo-testacea, nitidiuscula, pube suberecta vestita, elytris postice late nigris, capite obsolete punctato, antennis pallide testaceis, elongatis, extrorsum vix crassioribus, articulis omnibus latitudine multo longioribus; prothorace longitudine distincte latiore, lateribus fortiter rotundatis, postice late explanatis, crebre subtiliter punctato; elytris prothorace distincte latioribus, apice obtuse rotundatis, satis fortiter striatis, interstitiis convexiusculis, crebre subtiliter punctulatis, pedibus valde elongatis. Long. 7 mm.

Mas: tarsis anticis fortiter dilatatis, articulo primo magno secundo fere duplo latiore et 2:o cum 3:o simul sumtis paullo longiore; tibiis intermediis distincte arcuatis, coxis posticis breviter spinoso-productis; forcipe basi lato subparallelo, postice angustato, apice acuminato-producto, parameris tenuissimis, acutis, parallelis, apicem forcipis fere excedentibus.

Species pulchra, elytris bicoloribus et magnitudine ingenti inter congeneres insignis. *Ch. biharica* Fleisch. ut videtur affinis et pubescentia elytrorum similis. — Caput latitudine sua basali fere longiore, clypeo magno producto, longius flavo-pubescente, fronte subtilissime et parce, vertice paullo distinctius punctulato; palpis rufo-testaceis; oculis globosis, nigris, minoribus. Antennae tenues, pallide testaceae, corporis medium paullo superantes, breviter pallido pubescentes et extrorsum pilis nonnulis exsertis munitae; articulo primo crassiusculo, secundo hoc paullo breviore, elongato-obconico, latitudine apicali duplo longiore; 3:o 2:o $^2/_3$ et 4:o parum longiore, 5:o hoc et 6:o abrupte breviore, 7:o et 8:o praecedente parum longioribus, 9:o et 10:o his paullo crassioribus et sensim brevioribus, magis obconicis, obscurius ferrugineis, ultimo penultimo aequali, apice acuminato. Prothorax longitudine fere sesqui latior, lateribus satis fortiter rotundatis, paullo ante medium latior, angulis anticis ob-

tusis, deflexis, posticis obtusiusculis; supra parum convexus, medio longitudinaliter canaliculatus, lateribus postice distinctius explanatus, crebre subtiliter punctulatus, pube semierecta pallide flava vestitus. Scutellum triangulare, subtilissime punctulatum. Elytra prothorace distincte latiora, oblongo-ovata, ante medium leviter dilatata, apice obtuse rotundata, supra parum convexa, satis fortiter striata, interstitiis subconvexis, crebre subtiliter punctulata, basi late circa $^{2}/_{3}$ longitudinis indeterminatim epipleurisque rufo-ferrugineis, cetera parte nigra, pube tenui suberecta postice paullo longiore pallida hinc inde fuscescenti vestita. Corpus subtus rufo-testaceum, ventre medio paullo obscuriore. Pedes valde elongati, rufotestacei, tibiis tenuiter spinulosis, tarsis posticis valde elongatis tibiis circiter $^{1}/_{4}$ brevioribus, articulo 1:o duobus sequentibus simul sumtis longitudine aeqvali.

Habitat in Judea ut videtur rarissime. Sub lapide in convalli montis Oliveti prope Hierosolyma d. 22. Febr. marem unicum inveni.

96. Nargus taborensis n. sp.

Oblongo-ovatus, subtilissime punctulatus, parum nitidus, rufo-ferrugineus, griseo-pubescens, vertice, prothoracis vitta media, pectore, elytris humeris late exceptis piceis; antennis prothoracis basin superantibus, apicem versus parum incrassatis, articulo 8:o contiguis minore 6:o aequilato, subquadrato; prothorace longitudine duplo latiore, lateribus rotundatis, angulis posticis obtuse rotundatis, elytris obsoletissime s riatis, creberrime subtilisisme punctulatis. Long. 2,6 – 2,8 mm.

Max: tarsis anticis valde dilatatis tibiarum apice sesqui latioribus, tibiis posterioribus rectis.

N. Kraatzi subsp. Phaeaco Reitt. primo intuitu similis et magnitudine aequalis, sed paullo angustior, prothoracis angulis posticis rotundatis antennisque longioribus, articulo 8:o haud transverso bene distinctus. — Caput breve convexum, brunneum, vertice infuscato, sublaeve vel subtilissime punctulatum, tenuissime flavo-pubescens. Antennae quam in *N.*

Kraatzi distincte longiores, prothoracis basin paullo excedentes, articulo 1:o leviter incrassato, secundo tertio paullo longiore, 3:o—6:o sensim brevioribus et perparum crassioribus, 6:o latitudine sua distincte longiore et 7:o angustiore, 8:o contiguis angustiore et breviore et 6:o latitudine aequali, 9:o et 10:o 7:o latitudine aequalibus, vix transversis, ultimo subovato, praecedenti paullo longiore, apice abrupte oblique angulato. Prothorax elytrorum basi paullo latior et latitudine sua duplo brevior, lateribus satis fortiter rotundatis, antice quam postice paullo magis angustatus, angulis posticis obtuse rotundatis; supra modice convexus, dense subtilissime punctulatus, nitidulus, tenuiter pallido pubescens, rufo-testaceus, medio longitudinaliter infuscatus. Elytra ovata latitudine sua communi $^3/_4$ longiora, modice convexa, parum nitida, confertissime et subtilissime sed tamen paullo distinctius et crebrius quam in prothorace punctulata et obsoletissime striata, fusco-picea, humeris plus minus late rufescentibus. Corpus subtus rufescens, meso- et metasterno infuscatis. Pedes toti pallide testacei.

Habitat sub foliis quercinis in Galilea. In convalle montis Taboris prope oppidum Nazareth d. 30 Martis nonnulla specimina cribro entomologico cepit filius Unio.

97. Nargus longicornis n. sp.

Oblongo-ovatus, rufo-ferrugineus, crebre minus subtiliter punctulatus, griseo-pubescens, vertice, prothoracis disco longitudinaliter, elytrorum fascia media lata vel dimidia apicali maculam ferrugineam includente nigro-piceis; antennis elongatis, prothoracis basin distincte excedentibus, articulo 9:o latitudine aequilongo, 8:o subquadrato contiguis multo angustiore; prothorace longitudine duplo latiore, lateribus fortiter rotundatis, angulis posticis obtusis, crebre punctulato et satis distincte transversim ruguloso; elytris subtilius crebre punctulatis et transversim rugulosis. Long. 2,5—2,8 mm.

Mas: tarsis anticis satis fortiter dilatatis, tibiarum apice paullo latioribus, tibiis posticis distincte curvatis, segmento penultimo ventrali apice late rotundatim emarginato.

Praecedenti statura et magnitudine similis, sed prothorace profundius punctato et transversim ruguloso, minus nitido, antennis paullo tenuioribus, colore elytrorum nec non tibiis posticis in mare curvatis distinctus. — Caput ut in *N. taborensi*, sed oculis paullo majoribus et punctura distinctiore. Antennae tenues, articulo secundo tertio paullo crassiore et perparum breviore, 3:o—6:o sensim brevioribus, oblongis, subcylindricis, 6:o latitudine fere sesqui longiore, 7:o hoc paullo crassiore, 8:o parvo subquadrato, 9:o 7:o paullo latiore et latitudine aequilongo 10:oqve obconicis, hoc latitudine vix breviore, ultimo ovato, apice abrupte angustato. Prothorax statura omnino ut in praecedenti, supra modice convexus, ante basin obsolete transversim impressus, minus subtiliter crebre punctulatus et transversim rugosus, rufo-ferrugineus, medio plus minusve obsolete longitudinaliter infuscatus. Elytra ovata, latitudine sua communi circiter $^{2}/_{3}$ longiora, subopaca, punctura ut in prothorace sed paullo subtiliore, pubescentia densiore, ferruginea, postice ultra medium nigra, nigredine maculam ferrugineam includenti; macula haec interdum valde dilatata, partem totam posticam occupante ut fascia lata media tantum restat. Corpus subtus ferrugineum, pectore plus minusve infuscato. Pedes toti pallide testacei.

Habitat in montibus Judeae occidentalis et in convalli Libani. Specimina nonnulla m. Febr. et Aprilis legimus filius Unio et ipse.

98. Nargus Unionis n. sp.

Oblongo-ovatus, brunneo-ferrugineus, parum nitidus, breviter griseo-pubescens, vertice, elytris et interdum prothoracis disco infuscatis, antennis pedibusque pallide rufo-testaceis, illis ante apicem obscurioribus; antennis breviusculis, articulo septimo latitudini aequilongo, 8:o parvo transverso, 9:o et 10:o quam 7:o paullo crassioribus, latitudine paullo brevioribus; prothorace longitudine duplo latiore, angulis posticis distinctis, obtusis, basi immarginato; elytris paullo distinctius crebre ruguloso-punctatis. Long. 2,2 mm.

Mas: tarsis anticis modice dilatatis tibiarum apice paullo latioribus, tibiis intermediis leviter, posticis haud curvatis.

N. Leonhardi Reitt. ut videtur affinis, sed prothorace basi immarginato coloreque pallidiore distinctus. — Caput nigro-piceum vel brunneum, nitidum, obsolete punctulatum, tenuissime flavo-pubescens. Antennae prothoracis angulos posticos attingentes, tenues, apicem versus incrassatae, articulo secundo tertio paullo crassiore et longiore, 3:o—6:o sensim brevioribus, 6:o latitudine aequilongo, 7:o hoc paullo crassiore et fere longiore, 8:o praecedenti multo breviore sed vix angustiore, distincte transverso, 9:o et 10:o 7:o distincte crassioribus, leviter transversis, ultimo ovato, apice abrupte acuminato. Prothorax longitudine sua circiter duplo latior, apice quam basi distincte angustior, lateribus modice rotundatis, angulis posticis distinctis, obtusis; basi omnino immarginatus; supra satis convexus, dense et subtilissime punctulatus, minus nitidus, rufo-ferrugineus, disco saepe longitudinaliter infuscato, breviter pallido pubescens. Elytra prothorace paullo latiora et latitudine sua $^2/_3$ longiora, fusca vel nigropicea, humeris caepissime pallidioribus, creberrime subtiliter ruguloso-punctata, pube longiore quam in prothorace densius vestita. Corpus subtus ferrugineum, pectore saepe et abdomine apice interdum infuscatis. Pedes toti pallide testacei.

In montibus Jamanlar Dagh prope oppidum Smyrnam d. 16 Maji nonnulla specimina legit filius Unio.

99. Agathidium temporale n. sp.

Subglobosum, piceo-nigrum, nitidum, prothoracis lateribus, antennis clava excepta, corpore subtus metasterno excepto pedibusque maxima ex parte rufo-testaceis, elytrorum apice femoribusque posterioribus rufo-piceis; capite prothoraceque subtilissime, elytris subtiliter remote punctatis, clypeo a fronte parum discreto, oculis parvis, temporibus parallelis oculorum diametro longioribus; antennis tenuioribus, articulo ultimo duobus praecedentibus simul sumtis distincte brevio-

re, prothorace antrorsum fortiter angustato, lateribus parum rotundatis; elytris humeris obtuse angulariter obliquatis; mesosterno brevissimo, per totam longitudinem acute carinato. Long. 3,2 mm.

A. nigrino Sturm primo intuitu simile, sed oculis minoris, temporibus pone oculos longis, lateribus parallelis, mesosterno carinato elytrisque magis convexis subtilius punctatis vere distinctum. Mesosterni structura transitum inter subgenera *Saccoceble* et *Agathidium* s. str. format. — Caput magnum, pone oculos quam in omnibus speciebus mihi cognitis longius, temporibus pone oculos lateribus parallelis et harum diametro perparum longioribus; supra medio transversim obsolete depressum, omnium subtilissime satis crebre punctulatum, nigrum, nitidum, clypeo a fronte vix discreto oreque rufo-testaceis. Antennae tenues, rufo-testaceae, clava nigra, articulo ultimo apicem versus fuscescente; articulo primo apicem versus rotundato-dilatato, 3:o hoc fere triplo angustiore, ovali; tertio elongato angusto praecedenti $^2/_3$ longiore; 4:o etiam elongato antecedenti aequilato sed distincte breviore; 5:o latitudine paullo longiore, 6:o subgloboso 4:o duplo breviori sed vix latiore; 7:o et 8:o praecedentibus paullo latioribus transversis, intus leviter productis; 9:o et 10:o praecedenti fere triplo latioribus, breviter cyathiformibus, longitudine sesqui latioribus; ultimo praecedente $^2/_3$ longiore, apice abrupte angustato. Prothorax valde convexus, a supero visus longitudine triplo latior, angulis basalibus valde rotundatim obliquatis, lateribus brevibus, antrorsum valde convergentibus, parum rotundatis; supra omnium subtilissime sed remotius quam in capite punctulatus, nigro-piceus, nitidus; lateribus late rufescentibus. Elytra latitudine communi paullo breviora, humeris obtuse angulatis; angulis quam in *A. nigrino* obtusioribus, minime tamen ut in *A. atro* rotundatis; supra quam in subgenere *Saccoceble* paullo magis gibboso-convexa, nigro-picea, apice sensim paullo dilutiora, subtilissime, paullo distinctius, remote punctulata; punctis quam in ceteris hujus subgeneris speciebus (*A. arctico*, *nigrino* et *rhinocero*) subtilioribus et remotioribus. Corpus subtus tenuiter flavo-pubescens, gula mentoque rufis, prosterno pallide testaceo, mesosterno brevissimo, quam diametro femoram in-

termediorum distincte breviore; medio inter coxas acute longitudinaliter carinato; metasterno cum pleuris nigris, hoc medio aequali. Pedes rufo-testacei, femoribus intermediis obsolete, posticis distincte infuscatis; tarsis anticis et intermediis (in mare) 5-articulatis, posticis 4-articulatis.

In convalle montis Bulghar Dagh supra stationem Turunschli in Anatolia d. 24 Aprilis unicum specimen cribro entomologico cepi.

Fam. Cybocephalidae.

100. Dissia aenescens n. sp.

Nigro-aenea, nitida, crassiuscula, lateribus subparallelis, transversim fortius convexa, pedibus posterioribus piceis, anticis antennisque fusco-ferrugineis; prothorace sublaevi, capite elytrisque dense subtilissime reticulato-strigulosis, densius griseo-pubescentibus sed haud visibiliter punctulatis; corpore subtus tenuiter fulvo-pubescente, subtiliter punctato, metasterno antice inter coxas intermedias late rotundato et distincte marginato. Long. 1 mm.

Mas: segmento quinto ventrali distincte emarginato, 6:o visibili postice calloso-marginato.

D. albopiloso Chob. affinis, sed crassior et lateribus magis parallelis, tota nigro-aenea, elytris longitudinaliter vix, transversim magis convexis, densius et paullo fortius reticulato-strigosis sed haud visibiliter punctulatis, densius pubescentibus pedibusque obscurioribus distinguenda, colore pedum inter hanc speciem et sequentem intermedia. — Caput magnum, subtriangulare, depressum, antice utrinque ante oculos distincte emarginatum, nigro-aeneum, subtilissime reticulato-strigosum. Prothorax valde convexus, nigro-aeneus, lateribus anguste rufescentibus, angulis omnibus rotundatis, sublaevis. Elytra prothoracis latitudine, subquadrata, transversim fortiter, longitudinaliter vix convexa, nigro-aenea, nitida, subtilissime, crebrius et distinctius reticulato-strigulosa seu alutacea,

vix punctata, sat dense et longe pubescentia. Scutellum minutum. Corpus subtus nigrum, tenuiter fulvo-pubescens, metasterno subtilius punctato, antice medio latius rotundato, distincte sed minus crasse marginato; abdomine subtiliter punctato. Pedes piceo-nigri, antici fusco-ferruginei.

In caespitibus graminum in terra arenosa ad Nilum flumen prope oppidum Luxor d. 4 et 5 Febr. specimina nonnulla legi.

101. Dissia nigripes n. sp.

Nigro-aenea, nitida, breviter ovalis, convexa, pedibus nigris, antennis piceis; prothorace sublaevi, capite et elytris subtiliter sed distincte remote punctulatis et omnium subtilissime reticulato-strigosis, his pilis tenuissimis brevibus e punctis egredientibus adspersis; corpore subtus et pygidio densius et longius fusco-pilosis, metasterno abdominisque segmento primo satis fortiter rugoso-punctatis, processu metasterni antico inter coxas intermedias crasse marginato, tibiis anticis sulco tarsali longo utrinque seriatim ciliato-marginato; tarsis posticis articulo primo leviter incrassato. Long. 1,2 mm.

D. albo-pilosa Chob. paullo major, robustior, magis convexa, pedibus nigris, antennis fusco-piceis metasternoque antice fortiter marginato mox distinguenda. — Caput magnum, subtriangulare, depressum, antice utrinque ante oculos distincte emarginatum, nigro-aeneum, omnium subtilissime coriaceum et punctis minutis sed distinctis remotioribus impressis; temporibus satis prominulis. Antennae fusco-piceae, albido-pubescentes, articulo secundo crasso, subgloboso. Prothorax longitudine plus duplo latior, antrorsum fortiter rotundato-angustatus, angulis posticis angustis subrotundatis; supra valde convexus, nigroaeneus, nitidissimus, sublaevis. Scutellum late triangulare, nigro-aeneum, subtilissime subtransversim reticulato strigulosum seu coriaceum. Elytra valde convexa, postice late obtuse truncata, pygidium haud tegentia, nigro-aenea, nitida, sat distincte subtilissime remote punctulata, superficie omnium subtilissime reticulato seu coriaceo-strigosa. Corpus subtus nigrum, longius dense fuscopilosum, mesosterno medio et segmento primo ventrali satis fortiter

rugoso-punctatis; mesosterni plagis femoralibus distinctis, processu antico inter coxas intermedias apice rotundato, distincte et crasse marginato; segmento qvinto apice fere truncato vix visibiliter emarginato, 6:o visibili (♂?). Pedes nigri, femoribus anticis subtus sulco lato tibiali utrinque setis erectis seriatim positis marginato; tibiis subtriquetris, seriatim setulosis; tarsis posticis articulo primo leviter tantum et minus quam in *D. albido-piloso* dilatatis.

In vicinitate oppidi Heluan Aegyptiae unicum specimen d. 22 Januari invent filius meus Unio, cum *Cybocephalo flavicipi* confusum.

102. Dissia ampla n. sp.

Longiuscula, subparallela, nigra, nitida, subaeneo-micans, antennis pedibusque rufis, femoribus posticis infuscatis, elytris apice prothoracisque lateribus rufescentibus; corpore supra creberrime subtilissime reticulato strigoso et obsolete remotius punctulato, subtus dense punctulato et fulvo-pubescente, abdominis segmento ultimo griseo-setoso; metasterno antice anguste rotundato, reflexo-marginato. Long. 2—2,4 mm.

Mas: capite toto margineque apicali prothoracis pulchre smaragdinis, mesosterno medio obsolete, metasterno distincte longitudinaliter impresso; segmento 5:o ventrali apice late minus profunde emarginato, 6:o visibili planiusculo.

Femina: capite concolore, metasterno segmentoque primo ventrali aequalibus, 5:o apice rotundato, 6:o occulto.

Species magna *Brachyptero Urticae* aequalis, pedibus antennisque pallidioribus corpore longiore a congeneribus mox distinguenda. — Caput late triangulare, leviter convexum, lateribus ante oculos utrinque leviter sinuatis; supra satis distincte remote punctulatum, superficie tota dense subtilissime reticulato-strigulosa vel alutacea, in mare punchre smaragdinum, in femina nigrum subaeneo micans; oculis magnis, fortiter granulosis. Palpi rufo-testacei. Antennae tenuissimae, testaceo-rufae, tenuiter pallido-pubescentes; articulo primo tumido, secundo hoc distincte angustiore, rotundato sequentibus latiore, 3:o conico-elongato 4:o sesqui longiore, 4:o

—8:o sensim paullo brevioribus et crassioribus; 9:o—11:o clavam distinctam formantibus. Prothorax longitudine sua duplo latior, apice distincte angustatus, lateribus rotundatus, angulis omnibus rotundatis, antice pone oculos utrinque fere angulariter emarginatus, medio late rotundatus; basi subtruncatus; supra satis fortiter convexus, niger, nitidus, lateribus et angulis posticis anguste rufescenti marginatis sculptura fere ut in capite sed paullo subtiliore. Scutellum parvulum, late triangulare, sublaeve. Elytra prothorace paullo angustiora latitudine communi vix breviora, lateribus subparallelis, apice obtuse rotundato-truncata, pygidium haud tegentia, supra longitudinaliter vix, transversim modice convexa, nigra, nitida, obsolete aeneo-micantia, margine apicali anguste sed distincte rufo; sculptura ut in capite. Corpus subtus nigrum, dense longius fulvo-pubescens, segmento 6:o et 5:o postice praeterea setis porrectis griseis munitis; metasterno et segmento primo ventrali dense minus fortiter granulato-punctatis, metasterni apice inter coxas intermedias angustius rotundato-producto et reflexo-marginato, pygidio supra crebre granuloso-punctato, brevissime nigro-setuloso. Pedes pallide rufo-ferruginei, parce breviter flavo-pubescentes, femoribus intermediis leviter, posticis distincte infuscatis; tibiis dilatatis, anticis prope apicem extus angulatis; tarsis omnibus basi dilatatis, articulo ultimo apice plus minusve late piceo.

Inter caespites graminum loco arenoso ad ripam fluminis Nili prope templum Karnak d. 4—6 Febr. nonnulla specimina legimus filius Unio et ipse.

103. Dissia Salome n. sp.

Breviter ovalis, valde convexa, aureo-aenea, splendida; antennis rufo-testaceis, pedibus anterioribus totis rufo-ferrugineis, posticis piceis, femoribus aeneis; capite elytrisque subtiliter remote punctulatis et crebre subtilissime reticulato strigulosis; prothorace laevi; corpore subtus dense flavo-pubescente, subtilissime punctulato; metasterno antice medio leviter rotundato-producto, tenuiter marginato. Long. 2 mm.

Mas: segmento 5:o ventrali apice leviter late emarginato et reflexo-marginato, 6:o visibili linea transversa impressa, dense flavo-ciliato, mesosterno segmentoque primo ventrali obsolete impressis.

Species pulchra et distinctissima, valde metallice splendens, statura corpulenta, primo intuitu *Saprino metallescenti* Er. haud dissimilis. — Caput breviter triangulare, medio leviter convexum, fronte utrinque obsolete foveolata; clypeo utrinque ante oculos obsolete sinuato; supra aureo-aeneum, splendidum, subtiliter sed distincte remote punctulatum et omnium subtilissime reticulato-strigosum seu alutaceum; oculis magnis, satis convexis; mandibulis aeneis, apice chalybaeis; palpis piceo-aeneis. Antennae breves, tenues, pallide rufo-testaceae; articulo primo tumido, basi angusto, secundo ovali hoc paullo angustiore sed sequentibus crassiore, tertio elongato, subcylindrico, 4:o paullo longiore, 5:o—8:o hoc abrupte brevioribus, sensim paullo incrassatis, 8:o transverso, 9:o—11:o clavam magnam formantibus. Prothorax longitudine triplo latior, antice medio obtuse rotundato-productus, utrinque pone oculos sinuatus, lateribus rotundatis, leviter deplanatis; supra valde convexus, aureo-aeneus, splendidissimus, sublaevis, lateribus marginibus subpellucidis. Scutellum breve triangulare, sublaeve. Elytra prothorace vix angustiora, simul sumtis longitudine sua multo latiora, apicem versus levissime angustata, valde convexa, aureo-aenea, splendida, sculptura uti in capite, subglabra. Corpus subtus aeneo-micans, subtiliter punctulatum, pectore abdomineque flavo-pubescentibus; capite subtus disco laevissimo. Pedes anteriores fusco-ferrugineae, anticis dilutioribus, posticis piceo-aeneis.

Ad flumen Jordanem prope pontem ad Vadi en Navaime d. 14 Martis unicum specimen invenit filius meus Unio.

Fam. Scarabaeidae.

104. Aphodius (Mendidius) calliger n. sp

Elongatus, modice convexus, niger, nitidus, elytris eburneis, sutura brunnea, pedibus rufis, tarsis pallidioribus; palpis antennisque clava excepta rufescentibus; vertice subtiliter punctato, fronte subgibbosa, clypeo distincte granulato, antice fortiter emarginato et utrinque dente acuto armato; prothorace satis fortiter et dense, inaequaliter punctato, basi medio immarginato; scutello anguste triangulari, sublaevi; elytris satis fortiter crenato-striatis, interstitiis antice planiusculis, ante apicem fortiter convexis, 7:o et 9:o conjunctim callum fere cariniformen usque ad apicem productum formantibus; pedibus longius setosis, tarsis posticis elongatis, articulo primo duobus sequentibus simul sumtis longitudine aequali, sed calcari tibiali fere breviore. Long. 3—4 mm.

Mas: clypeo tuberculis majoribus, dentibus lateralibus in angulis apicalibus, recurvatis, spiniformibus.

Species insignis, subgenera *Mendidium*, *Plagiogonum* et *Esimaphodium* quasi conjungens; *A.* (*Plagiogono*) *praeusto* Ball. ut et *A.* *(Esimaphodio) anguloso* Har. primo intuitu simillima, sed ab utroque clypeo granulis distinctis remotis diversa ideoque ad subgenus *Mendidium* referenda. — Caput magnum, nigrum, nitidum, lateribus pilis erectis flavis vestitum; vertice subtiliter punctato, linea frontali distincta, parum flexuosa, utrinque obsolete tuberculato-elevato; clypeo antice deflexo, lateribus leviter reflexo-marginato et medio obtuse elevato, tuberculis distinctis granuliformibus remotis in mare majoribus obsito, margine antico satis fortiter rotundatim emarginato, utrinque ad angulos emarginaturae dente acuto in mare majore spiniformi reflexo instructo; genis ante angulos leviter dentato-dilatatis, longius ciliatis. Os pallide rufum, palpis breviusculis, rufis, articulo ultimo piceo. Antennae rufae, clava nigra. Pronotum transversum, antrorsum leviter angustatum, angulis basalibus rotundatis, lateribus parum arcuatis, distincte marginatis, longius ciliatis, apice immarginato, basi bisinuata lateribus tantum obsoletissime marginata, supra

parum convexum, nitidum, nigrum, margine antico obsolete picescente, minus subtiliter, inaequaliter, satis dense punctulatum, medio interdum obsoletissime canaliculatum. Scutellum anguste triangulare, nigrum, basi obsoletissime punctulatum, ceterum laeve. Elytra latitudine sua circiter $^2/_3$ longiora, postice perparum rotundatim dilatata, supra leviter convexa, nitida, eburneo-albida, sutura anguste brunnea, satis fortiter striata, striis distincte crebre crenato-punctatis, in parte apicali declivi profundioribus; interstitiis sublaevibus, anterius parum convexis, sed ante apicem valde calloso-elevatis, 7:o et 9:o ut in subgenere *Plagiogono* conjunctim in callo longo usque ad marginem producto elevatis; epipleuris anguste brunneo-marginatis, longius flavo-pilosis. Corpus subtus nigrum, metasterno remote tenuiter punctulato. Pedes breviusculi, longius setosi, rufi, tibiis posticis apice anguste piceis, spinulis apicalibus inaequalibus; tarsis pallidioribus; posticis elongatis tibiis fere longioribus, articulo primo 2:o et 3:o simul sumtis longitudine aequali et calcari apicali tibiarum perparum breviore; tibiis anticis extus acute tridentatis, basi submuticis.

In stereore bovino in collibus arenae mobilis in littore marino prope oppidum Joppem Palaestinae d. 18 Febr. nonnula specimina legimus filius Unio et ipse.

105. Aphodius (Erytus) longissimus n. sp.

Lineari-elongatus, modice convexus, brunneo-testaceus; unicolor, nitidissimus; clypeo antice retuso et distincte emarginato, fronte subgibboso, subtilissime punctulato, linea frontali obtuse angulata, prothorace subtilissime remote punctulato, basi distincte marginato; elytris subtiliter striatis, striis obsolete punctatis, suturali postice suturae haud approximata, interstitiis laevibus, medio longitudinaliter obsoletissime elevatis. Long. 8 mm.

Mas: tibiis anticis extus tridentatis, dente tertio brevi, apice rotundato, calcari apicali apice curvato, obtuso; metasterno medio longitudinaliter excavato.

Femina; tibiis anticis tridentatis, dente tertio duplo minore, sed apice acuto, calcari apicali acuminato, metasterno medio deplanato.

Species magna *A.* (*E.*) *brunneo* Kl. similis sed duplo major, stria suturali postice cum sutura fere parallela, interstitiis laevibus mox distinguenda. — Totus rufo-brunneus, unicolor, nitidissimus. Caput magnum, prothorace $^1/_3$ angustius, lateribus explanatis, subreflexis, fronte medio subgibboso-convexo, clypeo retuso, antice rotundatim emarginato, genis ante oculos magnos leviter rotundato-dilatatis, longe ciliatis; supra subtilissime remote punctulatum, linea impressa tenui medio obtuse angulata et lateribus leviter elevata, callum obsoletum transversalem formante. Palpi valde elongati, pallide rufo-testacei, articulo ultimo penultimo fere duplo longiore. Antennae totae rufo-testaceae. Pronotum longitudine circiter $^2/_3$ latius, basi quam apice paullo angustius, lateribus cum angulis posticis fortiter rotundatis, longius flavo-ciliatis, angulis anticis rectis, deflexis, margine antico pallido, subhyalino, basi versus scutellum rotundato productum, utrinque obsoletissime sinuato, distincte et paullo crassius quam lateribus marginato; supra modice convexum, nitidissimum, omnium subtilissime sed paullo distinctius et crebrius quam in capite punctulatum. Elytra elongata, prothorace fere triplo longiora, pone medium perparum dilatata, parum convexa, nitida, tenuiter striata, striis obsoletissime et remotius punctulatis, suturali postice continua, cum sutura haud convergente, interstitiis medio longitudinaliter obsoletissime elevatis, sublaevibus, punctis tantum oculo acute armato praesertim versus apicem observandis; epipleuris breviter ciliatis. Corpus subtus pallide rufo-testaceum, subtiliter punctatum, erecte flavo-pubescens. Pedes breviusculi, tibiis anticis extus tridentatis, dente superiore parvo, apice acuto (♀) vel rotundato (♂), margine supra dentes crenulato; tibiis posticis calcaribus apicalibus apice obtusis, inferiore medio leviter dilatato, spinulis apicalibus extus brevibus; tarsis posticis elongatis tibiis paullo longioribus, articulo primo sequentibus duobus simul sumtis longitudine aequalibus, unguiculis elongatis, leviter curvatis.

In stercore bovino in littore arenoso prope oppidum Joppem in Palaestina d. 18 Febr. specimina 4 inveni.

106. Aphodius (Erytus) vittipennis n. sp.

Lineari-elongatus, subdepressus, niger, nitidus, palpis, antennis clava excepta pedibusque rufis; elytris vitta media distincta ab humeris usque prope apicem ducta leviter flexuosa albida; capite sat fortiter aequaliter punctato, fronte mutica; prothorace minus subtiliter, lateribus densius punctato; scutello apice obtusiusculo, sublaevi, elytris subtiliter striatis, interstitiis planis, subtilissime punctatis; tibiis anticis extus tridentatis, dente superiore paullo minore, posticis spinulis apice inaequalibus, tarsis elongatis, posticis articulo primo calcari apicali distincte longiore, sed articulis secundo et tertio simul sumtis multo breviore. Long. 3 mm.

A. ornatulo Har. ut videtur affinis, colore obscuriore puncturaque prothoracis distinctus. — Corpus subdepressum, lateribus parallelis. Caput magnum, depressum, reflexo-marginatum, clypeo apice obsolete sinuato, genis ante oculos distincte dilatatis, rotundatis, supra nigrum, nitidum, satis fortiter aequaliter remotius punctatum, linea frontali tenui, impressa, muticum; palpis maxillaribus rufis, valde elongatis, articulo ultimo penultimo duplo longiore, subcylindrico, parum curvato. Antennae rufescentes, clava nigra. Prothorax longitudine fere duplo latior, apicem versus perparum angustatus, lateribus rotundatis, angulis anticis rotundatis, parum deflexis, posticis obtuse rotundatis, basi obsolete bisinuato, tenuissime marginato; supra modice convexus, niger, nitidus, lateribus perparum picescentibus, disco remotius, lateribus sensim multo densius punctulatus, punctis magnitudine aequalibus. Scutellum latitudine paullo longius, basi lateribus subparallelis, apice rotundatim angustatum, sublaeve, nigrum. Elytra prothorace duplo longiora, lateribus subparallelis, supra subdeplanata, nigra, nitida, vitta angusta vel striga flavo-albida, leviter flexuosa ornata, striga haec ab humero egrediente et basi tantum interstitias 6:a et 7:a occupante, mox versus suturam flexa et usque ad striam tertiam proveniente, deinde cum hac stria fere parallela usque ad striam secundam dilatata, paullo ante apicem rotundatim abrupta; margine exteriore strigae cum interiore fere parallela,

sed minus bene determinata; striis dorsalibus tenuibus, sed acute insculptis, antice obsoletissime, apice distinctius punctulatis; interstitiis planis, tenuiter fere biseriatim punctatis, suturali postice sensim angustiore. Corpus subtus piceo-nigrum, sublaeve, ventre limbo longius flavo-ciliato; metasterno excavato. Pedes rufo-testacei; tibiis anticis extus tridentatis, dente superiore ceteris multo minore, tibiis posticis spinulis apicalibus inaequalibus, calcari exteriore articulo primo tarsorum distincte breviore, tarsis tibiis multo longioribus, articulo basali secundo $^1/_3$ longiore.

In stercore bovino ad ruinas Baalbeckianas Syriae d. 14 Aprilis unicum specimen inveni.

107. Aphodius (Orodalus) luridipennis n. sp.

Lineari-elongatus, modice convexus, niger, nitidus capite prothoraceque aeneo-micantibus, elytris livido-testaceis, sutura vittaque obsoleta laterali infuscatis, pedibus, palpis antennisque flavidis, clava picea; clypeo mutico, reflexo-marginato, antice vix emarginato, linea frontali mutica, genis vix prominentibus; capite prothoraceque fortiter inaequaliter punctatis, hoc basi tenuissime marginato; scutello elongato-triangulari; elytris subtiliter punctato-striatis, interstitiis planiusculis, parce subtilissime punctulatis; spina interiore tibiarum anticarum acuta; tarsis posticis articulo primo duobus sequentibus simul sumtis paullo longiore et spinula apicali tibiarum subaequali. Long. $3^1/_2$—5 mm.

Species ab aliis subgeneris *Orodali* speciebus colore valde dissimilis et magis *Melinopteris* nonnullis similis, sed statura magis elongata fere ut in *Nialo*, scutello angusto, prothorace basi marginato spinulisque apicalibus inaequalibus et igitur ad subgenus *Orodalum* referenda. — Caput nigrum, subaeneo-nitens, antice reflexo-marginatum, clypeo obsoletissime emarginato, fronte medio subgibboso-convexo mutico, minus dense subtiliter punctato, lateribus verticeque punctis majoribus intermixtis, subrugosis, genis rotundatis parum prominentibus. Palpi pallide flavi, articulo ultimo piceo. Antennae testaceae, clava piceo-nigra. Prothorax longitudine fere duplo latior, trans-

versim sat convexus, lateribus late rotundatis ut et angulis posticis obtuse rotundatis, lateribus et angulis anticis distincte, basi tenuissime marginatis; niger, nitidus, subaeno-micans, lateribus paullo dilutioribus, picescentibus; minus dense satis fortiter punctulatus punctisque majoribus profundis, lateribus densius adspersis; disco medio plerumque obsolete longitudinaliter canaliculato. Scutellum oblongo-triangulare; latitudine fere duplo longius, lateribus subreflexis, obsoletissime punctulatum, piceum. Elytra prothorace latitudine aequalia et duplo et dimidio longiora, lateribus subparallelis, supra modice convexa, minus nitida, livido-testacea, sutura anguste vittaque plus minus obsoleta laterali fuscis, satis subtiliter striatis, striis dense et distincte punctatis, postice paullo profundioribus, stria suturali profundiori, interstitiis subplanis, subtilissime punctulatis. Corpus subtus piceo-nigrum, meso- et metasterno laevibus, segmento ultimo ventrali setis longis flavis munito. Pedes rufo-testacei, tibiis anticis extus nigricantibus, valide tridentatis et basin versus denticulatis, spina anteriore angusta, acuminata, leviter curvata, tibiis posticis spinula exteriore articulo primo tarsorum longitudine subequali, hoc articulis 2:o et 3:o simul sumtis paullo longiore.

Ad flumen Vadi el Miserara prope coloniam Saronam in vicinitate oppidi Joppis d. 19 Februarii specimina tria et deinde ad stationem Sanamein Syriae d. 15 Aprilis unicum specimen capta.

108. Onthophagus Hannas n. sp

Ater, nitidus, lateribus subtusque nigrosetosus, prothorace nitidissimo, remote subtiter punctato, punctisque subtilissimis paucis immixtis, punctis versus latera et apicem antice obsoletissime elevato-marginatis, interstitiis ibi obsoletissime longitudinaliter strigulosis, basi tota subtilissime marginata; elytris late, parum profunde striatis, striis distincte punctatis, interstitiis praesertim interioribus parce granulatis, antennis,palpis pedibusque nigris. Long. 8,5 mm.

Mas: clypeo dense punctulato, reflexo-marginato, apice profunde sinuato, sutura frontali crista abbreviata, leviter arcuata, jugo dentibus 3 obtuse rotundatis, interioribus majoribus, altius productis, lateralibus obsoletioribus, omnibus sinubus rotundatis discretis; vertice mutico; prothorace antice utrinque late impresso; mesosterno medio late canaliculato, canali fere percurrente, fundo laevigato, utrinque dense et longe flavo-pubescenti et confertim punctato.

Species e sectione *O. Amynthae*, *O. Tissoni* Reitt. et *O. Felschei* Reitt. affinis, sed prothorace magis nitido, remotius punctato, basi distincte licet tenuissime continue marginato; carina frontis in mare medio altiore, bilobata, lateribus humiliore, obsolete dentata, structuraque mesosterni distincta, ab *O. sulcicolli* Reitt. prothorace haud sulcato, carina frontali jugo quadrilobato diversa. — Caput ut in *O. Felschei*, sed clypeo apice profundius sinuato, minus rugoso, punctis minus confluentibus, carina in mare ut in hac specie, sed jugo 4-lobato, lobis intermediis magis prominentibus, omnibus late rotundatis, sinubus inter omnes rotundatis; ciliis lateralibus longis, atris. Prothorax ut in affinibus, sed magis nitidus remotiusque punctulatus, punctis lateribus anticeque margine antico obsolete elevato, interstitiis praesertim versus angulos anticos subtilissime longitudinaliter strigulosis, lateribus ciliis longis nigris recurvis munitis. Elytra fere ut in *O. Felschei*, sed striis paullo latioribus, interstitiis fundo obsoletissime alutaceis, interioribus parcissime ad summam biseriatim granulatis, interstitiis lateralibus paullo densius granulatis, humerali subruguloso-punctato. Corpus subtus et pedes maxima et parte nigro-pilosa, structura omnino ut in speciebus affinibus; mesosterno in mare utrinque secundum canalem mediam laevigatam pilis longis densis erectis post vergentibus ornatis; pygidio remote tenuiter punctato et setis brevibus armato.

In stercore eqvino in Judea inter stationem Chan el Hatrura et Hierosolyma d. 16 Martis unicum specimen inveni.

109. Homaloplia corpulenta n. sp.

Breviter ovata, subglobosa, valde convexa, aptera, atra, nitidula, subglabra; mento, coxis apice trochanteribusque anterioribus longe nigrosetosis, prothoracis elytrorumque lateribus parce breviter nigro-ciliatis, clypeo apice fortiter reflexo-marginatis, medio distincte sinuato; capite creberrime subtiliter, prothorace paullo fortius et remotius, elytris paullo profundius parce punctatis, his leviter striatis et obsolete rugulosis, valde convexis, apice oblique obtuse emarginato-truncatis; pectore valde gibboso-convexo, metasterno parcius punctato, ventre creberrime granulato-punctato et subtilissime alutaceo, brevissime vix perspicue flavo setuloso. ♀ Long. 7—9 mm.

Species singularis, statura subglobosa, valde convexa, aptera, elytris apice oblique emarginato-truncatis a congeneribus mox distincta, *H. erythropterae* Friv. tamen affinis. — Corpus totum cum pedibus nigrum, nitidulum. Caput magnum, confertim subtiliter, postice paullo remotius punctatum; clypeo antice et lateribus valde reflexo-marginato, apicem versus paullo angustato, lateribus rectis, apice lato medio distincte sinuato, angulis obtusis, linea frontali obsoleta paullo pone medium sita, ore in mento longius nigro-setoso. Palpi nigri, articulo ultimo apice anguste piceo. Antennae nigrae, lamellis crassiusculis, flagello fere duplo brevioribus. Prothorax valde transversus, longitudinaliter fortiter convexus, lateribus modice rotundatis, angulis anticis leviter productis, acutiusculis; limbo omni tenuiter marginato, basi utrinque obsolete sinuato; supra subtiliter, minus dense punctatus. Scutellum late triangulare, subtiliter punctatum. Elytra basi prothoracis latitudine, medio modice rotundato-ampliata, postice angustata, prothorace fere triplo longiora, apice conjunctim emarginato-truncata, angulis exterioribus obtusis, interioribus subrectis; linea epipleurali postice evanescente; supra longitudinaliter ut et transversim satis fortiter convexa, paullo fortius et remotius quam in prothorace punctata, subtilissime alutacea, obsoletius striata, striis dense irregulariter punctulatis, subglabra, versus apicem pube bre-

vissima aegre observanda obducta. Corpus subtus subgibboso convexum, paullo distinctius pallido puberulum; metasterno parcius minus subtiliter punctato, medio tenuiter sulcato; ventre creberrime granulato-punctato. Pedes validi, nigri; coxis quattuor anterioribus eorumque trochanteribus fortiter nigro-setosis; femoribus posticis validis, subtus seriebus duabus e punctis densis setuligeris ornatis, prima secundum marginem anteriorem, secunda paullo intra marginem posticum; tarsis posticis tibiis distincte longioribus, extus subteretibus, articulo primo secundo paullo longiore, ultimo subtus ante apicem setulis nonnullis obsoletis armato.

Loco arenoso ad flumen Meandrum prope oppidum Seraikiöi Anatoliae d. 29—30 Maji nonnulla specimina legimus filius Unio et ipse.

110. Triodonta brunneipennis n. sp.

Elongato-oblonga, nigro-picea, subopaca, satis dense breviter flavo-pubescens, crebre satis fortiter punctata; antennis, palpis pedibusque rufo-testaceis, elytris brunneis; clypeo piceo-rufescenti, lateribus anticeque fortiter reflexo-marginato, apice distincte sinuato; prothorace apicem versus fortiter angustato, lateribus longius flavo-ciliatis; elytris prothorace triplo longioribus, satis distincte sulcatis, lateribus longius flavo-ciliatis, pygidio crebre subtiliter punctato; mesosterno creberrime punctato, postice utrinque laevigato. Long. 9—10 mm.

Mas: clava lamellata antennarum articulis 5 praecedentibus simul sumtis fere aequilonga, unguiculis anticis valde inaequalibus, interiore hamato-recurvo nigro, apice aciculato, longe producto, basi lobo lato apice rotundato rufo munito.

Femina: antennarum clava lamellata articulis tribus antecedentibus simul sumtis parum longiore; unguiculis anticis subaequalibus, apice bifidis.

Tr. cribellatae Fairm. magnitudine aequalis sed paullo angustior, prothorace apicem versus magis angustato, clypeo apice leviter sinuato, nec tridentato, pygidio haud gibboso coloreque distincta. — Caput breviusculum, creberrime rugoso-punctatum, nigro-piceum, apicem versus dilutius, clypeo

apicem versus fortiter angustato, ante oculos utrinque leviter exciso, apice obtuse sed satis distincte sinuato; ore longius flavo-setoso. Palpi rufo-testacei, articulo ultimo apice anguste piceo. Antennae rufo-testaceae; articulo primo setis nonnulis longis ornato, 3:o 4:o perparum longiore et crassiore, 6:o intus angulatim producto et in angulo setulis nonnulis armato. Prothorax longitudine fere duplo latior, apicem versus fortiter angustatus, lateribus leviter rotundatis, angulis anticis productis, subacutis, posticis subrectis, supra transversim modice, longitudinaliter parum convexus, nigropiceus, lateribus dilutioribus, crebre minus subtiliter punctatus, pube sat densa depressa flava tectus, lateribus pilis longioribus exsertis ciliatis. Scutellum oblongo-triangulare, lateribus leviter rotundatis, nigro-piceum, subtiliter punctatum et tenuiter flavo-pubescens. Elytra basi prothorace paullo latiora et hoc triplo longiora, postice paullo dilatata, apice obtuse rotundato-truncata; supra dorso subdepressa, lateribus rotundatim deflexa, postice abrupte declivia, margine epipleurali basi tantum determinata, tota brunneo-castanea, subopaca, sulcis latis longitudinalibus 9 satis distinctis, intervallis convexiusculis, crebre et uti in prothorace aeque profundis punctatis pubeque simili flava depressa sat dense obducta, lateribus setis longioribus excertis ciliatis. Corpus subtus piceum, crebre punctulatum et breviter flavo-pubescens, pedibus anterioribus basi longius setosis; metasterno medio canaliculato, lateribus utrinque plaga secundum marginem posticum laevigata instructis; coxis posticis dense punctulatis, antice anguste laevigatis; ventre paullo longius pubescente et setis nonnulis erectis in segmentorum medio munito. Pedes rufo-testacei, dense punctulati et breviter pubescentes, geniculis anguste pedibusque tibiarum anticarum paullo obscurioribus; tarsis posticis tibiis paullo longioribus, articulo primo secundo distincte longiore; omnibus subtus spinulosis.

In alpe Baba Dagh Anatoliae in Castaneto, ni fallor sub foliis congregatis *Castaneae vescae*, specimina 5 d. 31 Maji legimus filius Unio et ipse.

Fam. Malachiidae.

111. Malachius procerus n. sp.

Viridi-aeneus, nitidus, capite antice antennarumque articulis 5 primis infra flavis, prothoracis angulis anticis elytrisque rufis, his macula brevi scutellari cyanea, corpore supra brevissime albido-pubescente et pilis nigris erectis vestito. Long. 8 mm.

Mas: tibiis anticis fere totis rufis, antennarum articulo primo magno, fortiter incrassato, subconico, secundo hoc duplo breviore, subtus in laminam magnam dilatatam securiformem producto; 3:o hoc distincte longiore, basi angusto, deinde in lobum satis magnum triangulari-rotundatum producto; 4:o praecedenti distincte angustiore et longiore, subtus apice rotundato-angulato; ceteris sensim longioribus et angustioribus, triangularibus.

Species inter *Malachios cardinales* (sec. Abeille) maxima, *M. ephippigero* Redt. affinis, sed duplo major, macula scutellari cyanea parva, brevissima distinguenda. — Corpus supra tenuissime et brevissime albido-pubescens, nigro-pilosum. Caput magnum, fronte medio excavata, impressione carina acuta transversali inter antennarum basin divisa, antice elevata et medio fasciculis duobus pube sericea albida divaricatim directa munita; viridi-aenea, antice flava, nigredine frontali antice medio ante antennarum basin producto ibique emarginato; mandibulis flavis, apice nigro, palpis nigris. Antennae prothoracis basin paullo excedentes, nigro-aeneae, articulo primo et secundo infra ad medium usque, tertio infra satis late, 4:o—6:o anguste et sensim obsoletius flavis, 5:o—10:o oblongo-triangularibus, sensim angustioribus. Prothorax longitudine distincte latior, antice rotundatim productus, lateribus late rotundatis, viridi-aeneus, antice caeruleomicans, nitidissimus, sublaevis, angulis anticis late rufis. Scutellum brevissimum, apice rotundatum, crebre obsolete punctulatum, nigro-aeneum. Elytra prothorace triplo longiora, subtiliter granulato-punctata, rufa, macula circa scutellum subcaerulea parva, lata, brevissima, ultra scutellum parum

producta et partem suturae vix $^1/_8$ occupante. Corpus subtus nigro-aeneum, hinc inde caeruleo-micans, longius albido-pubescens. Pedes cum tarsis caerulescentes, tibiis anticis (in mare) flavis, basi angustissime piceis.

In alpe Baba Dagh non procul ab oppido Seraikiöi ad flumen Meandrum Anatoliae d. 31 Maji unicum specimen excipulo ex floribus cepi.

112. Malachius stylifer n. sp.

Viridi-caeruleus, tenuissime albido-pubescens et supra nigro-pilosus, capite antice et articulis antennarum basalibus anguste albidis; prothoracis angulis anticis late et elytris sanguineis, his vitta angusta postice attenuata, suturae partem $^2/_3$ occupante, caerulea, pedibus longis, totis metallicis. Long. 7,5 mm.

Mas: antennarum articulo primo brevi, subconico-triangulari; secundo hoc paullo breviore, dilatato, supra rotundato, fortiter villoso, subtus subtruncato, albido-marginato, apice stylo cylindrico, versus medium articuli 3:i producto, armato; 3:o pone basin angustam intus lobato producto, lobo subrotundato; 4:o subquadrato, subtus truncato; 5:o—10:o subtus obsolete emarginatis, apice subtriangulariter productis.

Praecedenti paullo minor, macula scutellari magna angusta partem suturac ultra $^2/_3$ occupante structuraque antennarum in mare insigni abunde distinctus et ab affinibus diversus. — Caput omnino ut in praecedente constructum talique modo coloratum et albido fasciculatum. Antennae quam in praecedente graciliores, articulis exterioribus magis linearibus, basalibus ut in diagnosi descriptis; 1:o—5:o subtus satis late albido-marginatis. Prothorax fortiter transversus, quam in praecedenti distincte brevior, viridi-caeruleus, nitidulus, omnium subtilissime punctulatus, angulis anticis satis late rufis. Scutellum transversim subquadratum, apice late rotundatum, viridi-caeruleum, sublaeve. Elytra prothorace triplo et dimidio longiora, obsoletissime subruguloso-punctata, sanguinea, macula seu vitta suturali basi dimidiam elytrorum occupante; sensim angustata, partem $^2/_3$ suturae paullo supe-

rante, caerulea. Corpus subtus caerulescens, longius albido-pubescens. Pedes elongati, toti viridi-caerulescentes.

Cum praecedenti in alpe Baba Dagh Anatoliae d. 31 Maji unicum marem inveni.

113. Malachius triangularis n. sp.

Viridi-caeruleus, supra tenuissime pallido-pubescens, nigro-pilosus, nitidulus, capite antice flavo, labro nigro-maculato antennarumque articulis basalibus infra anguste flavo-maculatis; elytris sanguineis, macula subtriangulari, medium suturae attingente, caerulea; pedibus caeruleis. Long. 6,5—7,5 mm.

Mas: tibiis anticis apice anguste flavis, antennis articulis tribus basalibus modice dilatatis, 2:o breviter triangulare 1:o conico-triangulari paullo breviore, 3:o praecedenti distincte angustiore, triangulari, latitudine apicali distincte longiore, 4:o et 5:o sublinearibus, 6:o—10:o apicem versus leviter dilatatis.

Femina: antennarum articulis basalibus simplicibus, secundo latitudine distincte longiore, obconico; 3:o hoc paullo longiore, apice leviter angulato-dilatato, 4:o—10:o apicem versus leviter dilatatis.

M. securiclato Baudi affinis coloreque elytrorum et tibiarum anticarum similis, sed differre videtur in utroque sexu labro macula nigricante notato ut et structura antennarum in mare valde aliena. — Caput caeruleum, fronte inaequaliter impressum, antice flavum, in utroque sexu sine fasciculis albido-pilosis, nigredine in mare medio ante basin antennarum producta, in femina antennas non attingente; ore albido-flavo, labro et labio macula nigricante transversim ovali notatis, mandibulis apice palpisque piceis. Antennae tenuiores, caerulescentes, articulis tribus basalibus subtus albido-lineatis. Prothorax leviter transversus, antice fortiter, lateribus et basi late rotundatis, ceterum ut in praecedenti. Elytra prothorace plus quam triplo longiora, obsoletissime ruguloso-punctata, sanguineo-rufa, macula basali ad suturam oblongo-triangulari, in femina majore, basi latiore, elytrorum basin occupante et ultra medium suturae producta, in mare angusti-

ore medium suturae vix attingente, viridi-caerulea. Pedes toti caerulo-virescentes, tibiarum anticarum apice tantum angustissime flavescente.

Habitat in Asia minore. Prope oppidum Tarsum specimina nonnulla d. 2 Maji capta.

Obs: Specimina duo feminina, quae prope oppidum Smyrnam et ad flumen Hermon d. 9 et 11 Maji invenimus, differunt statura distincte majore et articulis antennarum paullo brevioribus ideoque verisimiliter ad speciem diversam pertinent et forte feminae *M. styliferi* sint.

114. Ebaeus modestus Abeille.

Oblongus, latiusculus, minus convexus, niger, subopacus, tenuiter albido-pubescens, antennarum basi, ore labro fusco excepto, pedibus fere totis prothoracisque lateribus late flavis; fronte subplana, utrinque foveola oblonga notata. Long. 2,2—2,8 mm.

Mas: elytris lateribus late albido-marginatis, apice angustatis et involutis appendicibusque duabus instructis, interiore curvata, cylindrica, angusta, nitidissima, exteriore valde dilatata petiolo angusto adfixa et rectangulariter versus suturam fracta ibique calloso-appendiculata, plagis duabus late margineque superiore anguste impressis; antennarum articulo 1:o et 2:o paullo incrassatis, hoc latitudine paullo longiore, 3:o hoc distincte longiore et angustiore, obconico, 4:o—10:o triangularibus; femoribus basi angustius nigrescentibus.

Femina: elytris apice anguste rufo-testaceis et intus fere foveolatim impressis, impressionibus plica obtusa separatis, antennis paullo gracilioribus; femoribus multo latius a basi longe ultra medium nigris.

Abeille Annal soc. ent. Fr. 1890. 377, 10 (solummodo femina).

Species valde insignis, colore elytrorum in mare et femina dissimili structuraque elytrorum in mare a congeneribus valde distincta.

In Dauria a patre meo F. Sahlberg ante plures annos captus.

115. Hypebaeus subfractus n. sp.

Viridi-caeruleus, nitidus, crebre subtilissime punctatus, tenuissime pubescens, antennanum basi late, prothorace pedibusque totis flavis; hypotosmate albo-marginato. Long. 2,5 mm.

Mas: angustior, alatus, capite concolore; palpis maxillaribus incrassatis, nigris, femoribus posticis basi distincte, anterioribus obsolete infuscatis, tibiis posticis basi subfractis, ceterum rectis; haud incurvis; elytris apice appendice lato, postice emarginato munitis.

Femina: latior, aptera, elytris gibboso-convexis, punctulatis; pedibus totis rufo-testaceis, tibiis posticis basi parum curvatis.

H. nodipenni Kryn. valde affinis coloreque fere similis, sed differt in utroque sexu punctura paullo distinctiore et structura tibiarum posticarum in mare diversa; ab *H. cyanipenni* Baudi colore pedum pallidiori et tibiis posticis in mare non incurvis. Femina a femina H. nodipennis vix nisi elytris paullo distinctius punctatis distinguenda.

Prope oppidum Hierichuntem specimen unicum masculinum et nonnulla feminina mense Martis inveni.

116. Hypebaeus albo-facialis n. sp.

Mas: elongatus, sublinearis, nigro-coeruleus, subopacus, albido-pubescens; fronte albido-flava, impressa, vertice infuscato, prothorace pedibusque totis flavis, antennis elongatis, articulis basalibus flavis, ceteris infuscatis, palpis flavis, articulo apicali fusco; elytris nigro-caeruleis, dense subtiliter punctatis, apice intrusis, appendice magno flavo, postice tripartito armatis, hoc intus calloso-elevato et in processum magnum excurvatum producto, extus fusco, excavato, postice bipartito et in disco excavato, appendiculo satis magno nigro armato. Long. 1,5—1,8 mm.

Femina: late obovata, nigro-caerulea, aptera, prothorace, pedibus, antennis palpisque fere totis flavis; capite nigro vel

piceo, ore anguste rufescente, elytris convexis, inflatis, abdomen haud tegentibus. Long. 1,6—2 mm

Species parva, ceteris mihi cognitis speciebus multo minor, angustior; mas fronte albida impressa prothoraceque toto pallide flavo ut et appendice majore elytrorum postice tripartito et appendiculo nigro munito insignis. Femina minus bene cognoscenda, colore et statura *H. nodipenni* Kryn. similis sed duplo minor.

In valle Jordanensi prope oppidum Hierichuntem d. 11 et 12 Martis et ad Vadi en Navâime d. 14 Martis nonnulla specimina utriusque sexus capta.

117. Hypebaeus umbilicatus n. sp.

Mas: Elongatus, lateribus subparallelis, nigro-caeruleus, subnitidus, dense subtiliter punctulatus, tenuissime albido-pubescens; antennarum articulis 1:o—4:o ex parte, prothorace, pedibus anticis, tarsis femoribusque basi infuscata excepta rufo-testaceis, elytrorum parte triente apicali flavo-albido, appendiculo reflexo in plaga supero vergente foveola umbilicata fundo nigricante; antennis simplicibus. Long. 2,2 mm.

Femina ignota.

H. maculigero Mars. affinis, sed paullo major, pedibus anticis ex parte, posterioribus totis nigris, appendice elytrorum reflexa et elytris quasi adhaerente, plaga superjecta umbilicato-foveolata, elytrorum parte apicali tertia albido-flavo, colore pallido haud sinuato-producto, basi communiter obtusissime rotundato mox distinguendus.

In herbis inter stationem Chan el Hatrura et Hierosolyma d. 16 Martis duo specimina invenimus filius Unio et ipse.

Abeillea n. gen.

Corpus oblongum, angustum, in mare angustius, lateribus subparallelis Antennae 11-articulatae satis longe ante oculos insertae. Frons in mare simplex. Clypeus brevis. Palpi maxillares articulo ultimo oblongo-ovato, apice in mare paullo, in femina haud truncato. Tarsi 5-articulati, articulo secundo in mare simplici, membrana unguiculari apicem unguiculi fere attingente. Elytra apice in utroque sexu integra, haud articulata, in mare abdomen totum tegentia, in femina pygidio aperto. Alae in utroque sexu explicatae. Genus inter *Hypebaeum* et *Pelochroum* quasi intermedium, a priore differt elytris in mare simplicibus, haud appendiculatis nec auriculatis, a posteriore corpore multo angustiore et elytris longioribus abdomen totum vel fere totum tegentibus.

118. Abeillea tenuicollis Abeille.

Mas: oblonga, angusta, elytris lateribus fere parallelis, pone medium parum dilatatis, capite prothorace vix angustiore, fronte leviter inaequaliter impressa, antennis paullo crassioribus, obsoletissime subserratis,

Hypebaeus tenuicollis Ab. Annal. soc. ent. Fr. 1890, 363, 21. (solummodo femina).

Prope stationem Chan el Hatrura in Judea d. 16 Martis nonnulla specimina capta.

119. Pelochrous (?) rubrifrons n. sp.

Oblongo-ovatus, niger, nitidus, parce et brevissime albido-pubescens, capite vertice excepto, prothorace, antennarum articulis basalibus maxima ex parte pedibusque anticis fere totis rufis; capite prothorace paullo latiore, fronte planiuscula; antennis crassiusculis, articulis 4:o—10:o sensim brevioribus et crassioribus, 8:o—10:o latitudine parum longioribus; palpis nigris, maxillarium articulo ultimo apice late truncato

prothorace transverso, basi et lateribus marginato; elytris postice dilatatis, apice subtruncatis. Long. 2,5—2,6 mm.

Mas ignotus.

Species a reliquis hujus generis speciebus colore et palporum articulo ultimo late truncato diversa et forte ad genus *Ebaeum* referenda, sed quum mas adhuc desideratur insertae sedis; colore capitis fere toto rubro insignis. — Caput latiusculum, cum oculis prothorace paullo latius, temporibus pone oculos parvulos satis fortiter angustatis; supra subdepressum, rubrum, vertice nigro-piceo, subtiliter parcius punctatum et pube brevissima pallida adspersum, fronte nitida sublaevi, hypostomate brevissimo, antice picescente, labro magno, piceo, mandibulis piceis; palpis anticis brevibus, nigris, articulo penultimo brevissimo, ultimo magno, crasso, apice late truncato. Antennae prothoracis basin superantes, tenuiter setulosae, nigricantes, basi rufo-testaceae, articulo primo supra distincte piceo-maculato, 2:o et 3:o toto rufis, 4:o et 5:o rufis, obsolete fusco-maculatis, articulo secundo parvo subrotundo, 3:o obconico hoc fere sesqui longiore, 4:o 3:o distincte longiore et latitudine sua fere duplo longiore, 4:o—10:o sensim brevioribus et crassioribus, penultimis latitudine vix longioribus. Prothorax longitudine sesqui latior, ante medium dilatatus, lateribus cum angulis posticis basique rotundatis, disco modice convexus, lateribus basique satis fortiter reflexo-marginatus, rufo-testaceus, nitidus, subtilissime punctulatus et omnium brevissime pallido-pubescens. Scutellum brevissimum, apice late subtruncatum, nigrum. Elytra basi prothorace distincte latiora et hoc triplo et dimidio longiora, apicem versus dilatata, pone scutellum ad suturam leviter impressa, ante apicem convexa, apice late rotundato-truncata, abdominis segmenta tria ultima haud tegentia; lateribus anguste reflexo-marginata, caerulescenti nigra, nitida, subtiliter inaequaliter, minus dense punctulata, obsolete pubescentia. Corpus subtus nigrum, obsolete punctatum, minus breviter pubescens, propleuris late rufo-testaceis. Pedes breviusculi satis fortiter pubescentes, antici cum trochanteribus rufo-testacei, femoribus basi piceis; medii et postici nigri, tibiis basi vix pallidioribus.

Ad flumen Jordanem prope pontem Vadi en Navâime d. 14 Martis specimina tria capta.

Fam. Tenebrionidae.

120. Blaps inflatipennis n. sp.

Late subovalis, valde convexus, crassus, niger, nitidus, elytris subinflato convexis, antice distincte, postice abrupte declivibus; capite dense punctato, clypeo profunde emarginato, angulis acutiusculis, mento plano, apice rotundato; antennis prothoracis basin vix attingentibus, articulis 4:o—7:o obconicis, latitudine distincte longioribus, 8:o subrotundo, 9:o leviter, 10:o distincte transverso; prothorace transverso, lateribus late leviter reflexo-marginato, subtiliter punctato et ruguloso; elytris prothorace fere duplo longioribus, subtiliter seriatim punctulatis et obsolote transversim rugulosis, lateribus fortiter deflexis, margine laterali a supero inspecto intima tantum basi visibili; epipleuris antice latissimis, apicem versus fortiter angustatis, sublaevibus; propleuris lateribus longitudinaliter rugosis; prosterno processu pone coxas deflexc et deplanato; ventre ruguloso, segmento ultimo dense et distincte punctulato; pedibus subtiliter scabro-punctatis; tarsis posticis articulis 2:o et 3:0 latitudine distincte longioribus, 1:o asymetrico his simul sumtis fere breviore. Long. 20—25 mm.

Mas: ventre haud fasciculato, segmento 1:o transversim plicato-rugoso, obsolete tuberculato; elytris distincte appendiculatis, appendicibus angustis, compressis, rostrato-angustatis et leviter incurvis, subtus conjunctim anguste naviculato-excavatis, sutura sulcatim impressa.

Femina: elytris vix appendiculato-productis, sed apice anguste reflexo-apiculatis, segmento primo ventrali transversim obsolete strigoso.

Species insignis *Bl. tenuicolli* Sol. et *abbreviatae* Men. affinis, sed differt elytris valde subinflato-convexis, basi declivibus, secundum suturam impressis, lateribus fortiter rotundatis et deflexis; prothorace angustiore, lateribus late deplanato-reflexis puncturaque ut in diagnosi descripta.

In convalli Libani prope ostium fluminis Lyci in vicinitate oppidi Beryto d. 12 Aprilis specimina 4 inveni.

121. Mesostenopa Avenae n sp

Oblonga, picea, nitida; capite magna, clypeo medio dentato-producto, callis supra antennarum basin magnis, carina oculari valde elevata, curvata; antennis crassis, articulo secundo tertio distincte longiore; prothorace subtransverso, basin versus angustato, distincte et remote, antice et medio subtilius punctato, basi crasse marginato; elytris striis 9 punctatis, stria nona abbreviata, punctis remotius positis, interstitiis planis; stria marginali ad epipleuras epunctata: Long. 4 mm.

M. piceae Kraatz robustior, *M. arabicae* Gestro affinis, interstitiis planis et structura clypei ut videtur distincta. — Caput magnum, latum, callis supra antennarum basin valde elevatis, extus quam oculi magis prominentibus; clypeo medio angulato seu dextrorsum oblique dentato-producto; supra impressionibus frontalibus profundis, his verticeque subtiliter punctatis, ceterum sublaeve; plicis supra-orbitalibus valde elevatis, carinis ocularibus quam in *M. picea* brevioribus, antice curvatim deflexis. Palpi piceo-rufi, maxillarium articulo ultimo penultimo parum longiore, basi leviter curvato, apice oblique truncato. Mentum antice inflexum et leviter emarginatum, laeve, antice obsoletissime punctulatum. Gula fortiter transversim sulcata. Antennae crassae, piceo-rufae, articulo secundo 3:o distincte longiore et crassiore, 3:o—5:o sensim brevioribus, 5:o—8:o subaequalibus, subtrapeziformibus, latitudine apicali fere aequilongis, 9:o abrupte breviore, leviter transverso, 10:o praecedenti distincte breviore, valde transverso, apice ut et ultimo parvo acuminato tenuiter flavo-setuloso. Prothorax capite paullo latior, cordato- rotundatus, latitudine paullo brevior, supra convexus, rufo-piceus, nitidus, subtiliter satis remote punctatus, punctis versus latera et basin majoribus, in disco anteriore fere obsoletis, ante basin profunde et acute sulcatus. Scutellum minutum. Elytra ovata, lateribus multo magis quam in *M. picea* rotundata, picea nitida, satis fortiter punctato-striata, striis 8 subintegris, 9:a laterali utrinque abbreviata e punctis magis irregularibus constituta; stria marginali ad epipleuras integra; in-

terstitiis planis, hinc inde obsolete transversim strigulosis, ceterum laevibus. Prothorax subtus subtiliter punctatus; strictura mesosterni fortius fere rugoso-punctata; mesosterno ante coxas subfoveolatim impresso, lateribus ut en metathorace maxima ex parte laevibus. Abdomen rufo-piceum, segmento primo pone coxas distincte punctato, ceteris sublaevibus. Pedes crassiusculi, femoribus clavatis.

Unicum specimen in ipsa urbe Damasco d. 14 Aprilis invenit filia mea Avena, cujus in honorem speciem insignem nominavi.

122. Stenosis Dianae n. sp.

Lineari-elongata, nigra, subnitida, antennis piceis, palpis, tibiis tarsisque piceo-rufis, supra pube depressa flava, in elytris seriatim dispositis; capite prothorace fere angustiore, ovale, confertim minus fortiter punctato, punctis oblongis, antice obsoletioribus; antennis pube brevi nigra vestitis, articulo 3:o oblongo, contiguis multo longiore, 4:o – 10:o transversis, sensim paullo crassioribus, ultimo rufescente penultimo multo angustiore; prothorace dense fortiter usque ad margines oblongo-punctato, punctis confluentibus, medio obsolete canaliculato; elytris punctato-striatis, punctis striarum quam interstitiis paullo magis approximatis, interstitiis planis, punctis subtilissime uniseriatim dispositis, humeris produciis: epipleuris laevibus. Long. 5,7 mm.

St. canaliculatae Mill. affinis, sed paullo minor, antennis nigro-setulosis, articulis 4:o—10:o leviter transversis distincta videtur.

Ad ruinas templi Dianae ad Ephesum d. 14 Maji unicum specimen cepit filius Unio.

123. Stenosis Esau n. sp.

Lineari-elongata, piceo-nigra, subnitida, longius fulvo-pilosus, pilis paullo exsertis, in elytris versus apicem curvatis, in prothorace capiteque antrorsum directis; antennis femori-

busque piceis, palpis, tibiis tarsisque obscure rufis; capite oblongo, basin versus angustato, prothorace paullo latiore, confertim fortiter punctato; antennis breviter fulvo-setulosis, articulo 3:o latitudine sua perparum longiore et 2:o latiore et sesqui longiore, 4:o—10:o transversis; prothorace basin versus angustato, crebre punctato, punctis oblongis, hinc inde paullo confluentibus, limbo laterali anguste laevigato, medio fortiter canaliculato, canali utrinque brevissime abbreviata; elytris fortiter punctato-striatis, striis distinctis, punctis satis densis; interstitiis convexiusculis; epipleuris distincte seriatim punctatis; corpore subtus cum abdomine fortiter punctato. Long. 6 mm.

Species pube longiore erecta et curvata, haud depressa fulva *St. piliferae* Sol. affinis, sed prothorace medio profunde canaliculato, punctis prothoracis marginem lateralem haud attingentibus, sed uti in *St. orientali* Brullé limbum laevem lateralem relinquentibus distincta.

In alpe Baba Dagh Anatoliae unicum specimen d. 31 Maji invenit filius Unio.

124. Pedinus dilaticollis n. sp.

Elongatus, postice subparallelus, niger, nitidutus; prothorace elytris distincte latiore, lateribus fortiter rotundatis, angulis posticis leviter productis, subrectis, supra nitidissimo, subtiliter minus crebre punctulato, punctis versus latera crebrioribus; elytris supra depressiusculis, subtiliter punctato-striatis, interstitiis planis, crebre punctulatis; abdomine glabro; processu prosternali leviter excavato, longitudinaliter ruguloso-punctato. Long. 9—10 mm.

Mas: femoribus posticis arcuatis, intus anguste fulvo-tomentosis; tibiis posticis totis glabris, basi intus leviter sinuatis, sinu tuberculo obsoleto in parte quarta basali terminato, obsoletissime torquatis et curvatis; tibiis intermediis leviter sigmoideo-flexis, intus prope apicem paullo deplanatis et rotundato-dilatatis; tarsis intermediis simplicibus, anticis fortiter dilatatis, quam tibiarum apice fere latioribus; tibiis anticis basi leviter curvatis, apicem versus sensim latioribus.

Species statura elongata, subdepressa, prothorace lato, lateribus fortiter rotundatis, subtiliter punctato structuraque

pedum in mare a congeneribus distinguenda. Ad sectionem 6:tam Seidlitsi prope *P. paradoxum* Reitt. referenda. — Caput dense subtiliter punctatum, sutura clypeali subrecta. Antennae tenues, piceae, articulo secundo latitudine distincte longiore, 3:o—10:o sensim brevioribus, 3:o 4:o non tam abrupte majore quam in plerisque speciebus. Prothorax elytris multo latior, lateribus satis fortiter, aequaliter rotundatis; supra parum convexus, nitidissimus, niger, subtilissime dense punctulatus, punctis lateribus paullo crebrioribus, sed vix confluentibus, undique tenuissime marginatus, basi late rotundato-emarginatus, angulis basalibus paullo minus quam in plerisque productis, subrectis. Elytra prothorace duplo et dimidio fere longiora, subparallela, dorso depressiuscula, subnitida, subtiliter punctato-striata, striis omnibus usque ad basin subtilibus; punctis inter se paullo magis quam eorum diametro distantibus, intima basi evanescentibus; interstitiis planis, dense subtilissime punctulatis, stria laterali fortiter insculpta. Prosternum lateribus fortiter longitudinaliter rugosum, processu leviter excavato et longitudinaliter ruguloso-punctato, excavatione oblongo-ovato. Meso- et metasternum fortiter rugoso-punctata. Abdomen dense punctatum et hinc inde longitudinaliter strigosum. Pedes punctulati, femoribus posticis extus medio late transversim strigosis.

Habitat in Syria; prope vicum Sanamein ad ferroviam Haurensem sub lapidibus loco arido d. 15 Aprilis specimina 5 inveni.

125. Cabirus elongatus n. sp.

Elongatus, depressus, nigro-piceus, nitidus, antennis pedibusque rufis; capite crebre punctato, antice rufescenti, antennis elongatis, prothoracis angulos posticos excedentibus, articulo 3:o 2:o oblongo sesqui longiore, omnibus latitudine longioribus; prothorace prope apicem dilatato, inde sensim fortiter angustato, crebre punctato, punctis ubique distincte confluentibus, substrigosis; elytris subtiliter striatis, striis subtiliter punctatis, postice paullo profundioribus. Long. 4—4,5 mm.

Mas: tibiis anticis apicem versus satis fortiter dilatatis, basi leviter curvatis, intus ante apicem obsolete sinuatis, tarsis tibiarum apice duplo angustioribus.

Species inter congeneres statura magis elongata et depressa, prothorace prope apicem dilatato ibique quam medio distincte latiore, postice magis angustato puncturaque ejus crebre ubique strigoso-confluente diversa. — Caput latum, crebre punctatum, inter oculos leviter transversim depressum, piceum, clypeo rufescente, palpis rufis. Antennae elongatae, totae pallide rufo-testaceae, prothoracis angulos posticos distincte excedentes, articulo secundo subconico, latitudine distincte longiore, 3:o hoc sesqui longiore, 4:o—10:o sensim brevioribus, prioribus latitudine distincte, 10:o parum longioribus; 11:o oblongo. Prothorax longitudine sua distincte latior, ante medium interdum mox pone apicem rotundato-dilatatus ibique elytris parum angustior, deinde basin versus subarcuatim angustatus, angulis posticis obtusiusculis basi utrinque sinuatus et obsolete impressus, tenuiter sed distincte marginatus; supra parum convexus, nigro-piceus, lateribus paullo dilutioribus, creberrime satis subtiliter punctatus, punctis etiam disco, lateribus distinctius strigoso-confluentibus. Elytra prothorace circiter $2^{3}/_{4}$ longiora, lateribus medio obsolete rotundata, subdepressa, tenuiter striata, striis postice parum profundioribus, subtiliter punctatis, punctis subremotis versus apicem obsoletioribus, 1:a cum secunda postice conjuncta, 6:a cum 7:a longe ante apicem coadunata; striola scutellari obsoleta, brevissima; interstitiis planiusculis, subtilissime minus dense punctulatis. Corpus subtus nigro-piceum; prosterno lateribus longitudinaliter punctato-rugoso, punctis oblongis, valde profundis, versus coxas fortiter punctato, punctis rotundatis, remotis; processu inter coxas ovali, obsolete excavato, longitudinaliter leviter incurvato; metasterno cum episternis fortiter punctato; epipleuris strigosis; abdomine crebre punctato, segmento primo inter coxas posticas substrigoso. Pedes toti rufi.

Prope vicum Sanamein ad ferroviam Haurensem Syriae orientalis d. 15 Aprilis specimina pauca legimus filius Unio et ipse.

126. Cabirus cavimanus n. sp.

Oblongus, convexiusculus, nitidus, niger, antennis palpis pedibusque rufis; capite crebre punctato, fronte transversim impressa; antennis articulo 3:o 2:o $^1/_4$ longiore, 3:o—8:o obconicis, oblongis, 9:o et 10:o subrotundis, 11:o rotundato-ovato; prothorace subtransverso, ante medium rotundo-dilatato, lateribus ante angulos posticos obtusiusculos vix sinuatis, basi utrinque levissime sinuata; supra crebre punctato, punctis majoribus, interstitiis subtiliter punctatis; prosterno lateribus fortiter strigoso-punctato. Long. 3,5—3,7 mm.

Mas: tibiis anticis incrassatis, intus totis longitudinaliter excavatis, complanatis, tarsis harum latitudine dimidia paullo latioribus.

Praecedenti brevior et distincte latior, magis convexus, obscurior, *C. Mulsanti* Desbr. statura magis similis, sed prothorace profundius et minus dense punctato, angulis posticis obtusioribus striisque elytrorum postice haud profundioribus; a *C. gracili* Reitt., cui affinis videtur, antennarum articulo 3:o breviore mox distinguendus. — Caput crebrius punctatum, fronte distincte transversim impressa. Antennae prothoracis angulos posticos parum excedentes, pallide rufo-testaceae. Prothorax elytris distincte angustior, paullo ante medium modice rotundato-dilatatus, deinde leviter angustatus, angulis posticis obtusiusculis, lateribus ante angulos basales vix sinuatis; basi utrinque obsolete sinuato, tenuiter marginato, supra satis convexus, crebre minus subtiliter punctatus, punctis versus latera fere confluentibus. Elytra prothorace distincta latiora et vix $2^1/_2$ longiora, lateribus fere parallela, supra parum convexa, nigro-picea, subtiliter usque ad apicem striata, striis punctis mediocribus, in stria 6:a circiter 25, 6:o et 7:o postice abbreviatis haud confluentibus, interstitiis parce subtiliter punctulatis. Corpus subtus nigrum, prosterno lateribus fortiter strigoso-punctatis, processu prosternali obsolete longitudinaliter ruguloso, metasterno grosse punctato; abdomine parcius minus fortiter punctato, segmento ultimo sublaevi. Pedes cum coxis rufi.

In monte Libano ad stationem Ain Sofar d. 18 et 19 Aprilis specimina haud pauca capta.

127. Cabirus cilicicus n. sp.

Breviter ovalis, convexiusculus, niger, nitidulus, antennis pedibusque rubris; capite crebre punctato, obsolete biimpresso; antennis breviusculis, articulo 3:o 2:o circiter $^2/_3$ longiore, penultimis leviter transversis; prothorace distincte transverso, lateribus leviter rotundatis, antice paullo magis quam basi angustato, angulis posticis obtusis, crebre satis fortiter punctato, punctis lateribus subconfluentibus; elytris apicem versus rotundato-angustatis, supra convexiusculis, tenuiter striatis, striis crebre subtiliter punctatis, postice profundioribus; interstitiis crebre punctatis, lateribus et postice convexis. Long. 3,4 mm.

Mas: tibiis anticis ante apicem protunde inciso, incisura tuberculo dentiformi terminata, tarsis anticis fortiter dilatatis, tibiarum dimidio apicali distincte latioribus.

C. minutissimo Muls. affinis, sed multo minor, prothorace lateribus magis rotundatis, basi utrinque haud impresso punctisque in striis elytrorum minoribus densius positis. — Corpus nigrum, nitidulum, latiusculum. Caput latum, crebre punctatum, fronte utrinque obsolete impressa. Antennae prothoracis angulos posticos vix attingentes, tenues, pallide rufo-testaceae, articulo secundo latitudine paullo longiore, 3:o hoc circiter $^2/_3$ longiore, elongato-obconico, 4:o—7:o latitudine longioribus, 8:o subrotundo, 9:o et 10:o leviter transversis, ultimo breviter ovato. Prothorax longitudine sesqui latior, lateribus medio modice rotundatis, apicem quam basin versus paullo magis angustatus, antice distincte emarginatus, angulis deflexis paullo productis, angulis posticis obtusiusculis, basi utrinque obsoletissime sinuatis ibique haud foveolatus; supra modice convexus, crebre et satis fortiter punctatus, punctis lateribus nonnihil confluentibus. Elytra basi distincte emarginata, humeris prominulis, acutis, prothorace duplo longiora et distincte latiora, breviter ovata, convexa, postice declivia, satis tenuiter striata, striis crebre et tenuiter punctatis, punctis in stria 6:a circiter 30, postice profundioribus, interstitiis crebre punctatis et obsolete rugulosis, duobus lateralibus totis, ceteris postice distincte convexis.

Corpus subtus nigrum, prosterno lateribus longitudinaliter rugoso-punctatis, processu obsolete longitudinaliter excavato, ruguloso-punctato, apice anguste reflexo; abdomine toto etiam in segmentis apicalibus crebre punctato. Pedes obscure rufi, coxis piceis, femoribus crebre punctatis.

Prope oppidum Tarsum d. 2 Maji et ad Turunschli in convalli montis Bulghar Dagh d. 27 Aprilis captus.

128. Cabirus thoracicus n. sp.

Oblongus, latiusculus, subdepressus, nigro-piceus, parum nitidus, glaber, antennis tarsisque pallide rufis, pedibus fusco-ferrugineis; capite transversim impresso, antice crebre, postice remotius punctato; prothorace magno et lato, antice fortiter emarginato, angulis anticis productis, posticis rectiusculis, supra parum convexo, lateribus subexplanatis, fortiter, medio remotius, lateribus dense punctato; elytris satis fortiter striatis, striis in fundo obsolete punctatis, postice profundioribus, interstitiis subtilissime obsolete punctatis, convexiusculis. Long. 3,5 mm.

Mas: tibiis anticis versus apicem valde incrassatis, intus ante apicem sinu vel incisura distincta notatis, tarsis tibiarum apice duplo angustioribus.

Praecedenti affinis, prothorace majore, minus convexa, lateribus obsolete explanatis, angulis posticis magis rectis mox distinguendus; structura tibiarum maris ut in *C. subpubescente* Reitt. videtur. — Caput latum, fronte utrinque oblique obsolete impressum, antice crebre, postice remotius punctatum. Antennae prothoracis angulos posticos attingentes, articulo 3:o 2:o sesqui longiore, 4:o—10:o leviter transversis, ultimo latitudine parum longiore. Prothorax elytris perparum angustior, longitudine sua media sesqui latior, antice profunde emarginatus, angulis anticis paullo magis quam in congeneribus productis, lateribus ante medium parum rotundatis, postice levissime sinuatis, angulis subrectis, basi leviter emarginatus, tenuiter marginatus; supra parum convexus, intra latera obsolete explanatus, disco fortius et remote, lateribus sensim densius et subtilius punctatus, punctis versus latera paullo confluen-

tibus. Elytra basi emarginata, humeris paullo productis, prothorace duplo longiora, supra parum convexa, satis fortiter striata, striis postice profundioribus, in fundo subtiliter punctatis, interstitiis quam in affinibus crebrius sed subtilius fere obsolete punctulatis, versus latera et postice convexis. Corpus subtus piceum, prothorace lateribus subtiliter strigoso-punctato, processu postico ut in praecedente, pectore abdomineque paullo subtilius punctatis.

Sub foliis deciduis Populi prope templum Baalis in monte Antilibano d. 13 Aprilis duo specimina inveni.

129. Platy(no)sum Zacheus n. sp.

Oblongum, subparallelum, modice convexum, fusco-nigrum, opacum, griseo-indutum, undique squamis parvis aureis nitidissimis regulariter adspersum; capite inaequali, tuberculis duobus magnis frontalibus aliisque utrinque intra oculos carinaque epistomatis elevatis; prothorace fere semicirculari, lateribus ante angulos vix sinuatis, dorso sulcis duabus mediis et impressionibus magnis lateralibus instructo, elytris sulcis latis foveolato-punctatis, subclathratis, interstitiis carinato-elevatis, obsolete tuberculatis, squamulis parvis aureis uniseriatim dispositis, 4:o et 6:o postice abbreviatis. Long. 2,8 mm.

Pl. Paulinae Muls. affinis videtur, sed multo minus, prothorace utrinque ante angulos posticos vix sinuato distinguendum. Species parva primo intuitu *Cnemeplatiae atropo* Costa. similis et vix longior, sed paullo latior; corpus totum pulvere griseo indutum, squamulis parvis certo situ splendidissimis aureis adspersum. — Caput brevissimum, antice obtusum, emarginatum, supra inaequale; clypeo transversim elevato, squamulis aureis loco elevato transversim biseriatim positis; fronte tuberculis duobus magnis et latis in medio positis et alia utrinque versus oculos, longitudinaliter productis, distincte elevatis, locis his elevatioribus ut in genis reflexis squamulis aureis adspersis; palpis pallide rufo-testaceis. Antennae brevissimae, piceo-rufae, articulo ultimo pallidiore, 3:o latitudine paullo breviore, fere obconico, 4:o—8:o brevissimis

valde transversis, 8:o praecedente paullo latiore, 9:o—11:o clavam distinctam formantibus, articulo 10:o ceteris paullo latiore, ultimo subrotundo. Prothorax elytris latitudine aequalis, fere semicircularis, antice latissimus, leviter emarginatus, angulis anticis rotundatis, lateribus fere continuatim convergentibus, ante angulos posticos parum discretos levissime sinuatis; basi satis fortiter rotundato-producta, marginibus omnibus setulis brevissimis flavis curvatis ciliatis; supra transversim modice, longitudinaliter parum convexus, inaequalis, medio canaliculis duabus longitudinalibus intervallo et lateribus subelevatis et obsolete tuberculatis, utrinque impressione magna et profunda irregulari oblique posito a medio et lateribus aequali spatio remoto; superficie tota pulvere griseo seu argillo induta et squamulis parvis aureis subrotundis certo situ splendidis, lateribus inaequaliter in medio biseriatim positis, ornata. Elytra basi conjunctim emarginata, humeris paullo productis, leviter callosis, lateribus mox pone basin subparallelis, marginibus setulis quam in prothorace paullo longioribus versus apicem vergentibus, leviter curvatis, ciliatis; supra modice convexa, late et profunde sulcata, sulcis foveolato-punctatis, interstitiis angustis, subcarinatis, a punctis striarum fere interruptis, uti subclathrata appareant elytra, tuberculatis, medio squamulis similibus ut in prothorace aureis uniseriatim dispositis; interstitio 4:o basi anguste, apice late interrupto, 6:o postice valde abbreviato; punctis in stria 4:a circiter 15. Corpus subtus piceum, opacum, foveolata-punctatum, squamellis parvis aureis ut in pagina superiore ornatum, metasterno leviter excavato, prosterni processu oblongo, antice subacuminato, leviter concavo. Pedes ut in congeneribus constructi, squamulis longioribus ornati.

Sub lapide in colli duro argilloso ad oppidum Hierichuntem d. 11 Martis unicum specimen inveni.

130. Oochrotus glaber Demais.

Breviter ovatus, testaceo-rufus, nitidus, brevissime flavo-pilosulus, supra convexus, prothorace parce subtilissime, elytris crebrius et paullo profundius punctulatis, his obsolete rugulosis; antennis longioribus, articulis 4:o et 5:o latitudine paullo longioribus, 7:o—10:o transversis; prosterno processu postico angusto. Long. 2—2,2 mm.

Demais. *Annal. Soc. ent. Fr. Bull.* 1904. 287. — *O. orientalis* J. Sahlb. *in litt.*

O. unicolori Luc. simillimus sed paullo minor, pubescentia breviore, antennis longioribus, articulis 4:o—6:o haud transversis, elytris densius et profundius punctulatis, interstitis obsolete rugulosis processuque prosternali angustiore distinguendus. — Caput subtilissime satis crebre punctulatum et omnium subtilissime alutaceum, linea clypeali obsoleta; oculis rudimentaribus, sub angulis prothoracis occultis; palpis anticis securiformibus, articulo ultimo apice oblique obsolete emarginato. Antennae quam in *O. unicolori* distincte longioribus, compressis; articulo primo latitudine vix breviore, 2:o subquadrato, 3:o hoc sesqui longiore, latitudine apicali distincte longiore, 4:o—6:o sensim latioribus, 4:o latitudine paullo, 5:o parum longiori, hoc 6:o-que cyathiformibus, 6:o—10:o sensim brevioribus et paullo latioribus, 6:o vix, 10:o fortiter transverso, ultimo subrotundo. Prothorax ut in *O. unicolori* sed paullo minus convexus et densius punctatus. Scutellum brevissimum, sublaeve. Elytra latitudine basali parum longiora, structura ut in specie comparata, densius subruguloso-punctata, pilis brevissimis et tenuibus erectis aegre observandis munitis, uti multo magis glabra quam in specie altera appareant. Corpus subtus dense subtiliter punctulatum, tenuiter et brevius quam in *O. unicolori* pubescens. Pedes omnino ut in hac specie.

Habitat in societate cum *Aphenogastro barbara;* ad Turunschli in convalle montis Bulghar 'Dagh d. 26 Aprilis et prope oppidum Tarsum d. 2 Maji captus.

Hanc speciem, quam antea uti novam sub nomine *O. orientalis* communicavi, mihi benevole determinavit illustriss. dom. L. von Heyden, qui speci-

men a me missum cum speciminibus in collectione sua asservatis ad Mersinam et Alepponem captis comparavit. Quum diagnosis l. c. data nimis brevis nec omnino exacta videtur, descriptionem novam dedi.

131. Laena glabriuscula n. sp.

Elongata, angusta, piceo-nigra, subopaca, fortiter punctata, antennis, palpis pedibusque rufis, pube depressa tenui adspersa; capite vertice brevi crasso, oculis parvulis; prothorace basin versus fortiter rotundato-angustato, ante basin leviter costricto, angulis rotundatis, antennis elongatis, articulo 9:o latitudine paullo longiore, 10:o subrotundo; elytris fortiter punctato striatis, interstitiis planiusculis, subtilissime uniseriatim punctatis-et obsolate transversim rugosis; femoribus omnibus muticis. Long. 8—9 mm.

Species statura et magnitudine *L. turcicae* Reitt. et *L. Ganglbaueri* Reitt. similis, sed pubescentia depressa, haud erecta, *L. graecae* Weise ut videtur magis affinis. — Caput breviusculum, crebre fortiter punctatum, vertice pone oculos parum angustato, temporibus brevibus, fronte inter antennas transversim fortiter impressa, oculis parvis rotundatis, parum convexis; clypeo piceo-rufescente, tenuiter pubescente; labro dense subtilissime punctato; palpis totis pallide rufo-testaceis. Antennae prothoracis angulos posticos excedentes, totae pallide rufae, articulo secundo subquadrato, tertio hoc sesqui longiore, 4:o—9:o latitudine longioribus, 10:o subrotundo, ultimo ovato. Prothorax latitudine vix longior, antice rotundato-dilatatus ibique elytris parum angustior, basin versus rotundato-angustatus, antice distincte emarginatus, angulis leviter productis, obtusis, juxta apicem anguste constrictus ut supero inspectus anguste acute angulatus appareat, a lateribus inspectus angulis obtusis; supra modice convexus, fortiter et satis confertim punctatus, superficie nitidiuscula. Elytra latitudine sua duplo longiora, pone medium levissime dilatata, dorso subdepressa, nigro-picea, plus minusve pallida, parum nitida, fortiter striata et in striis profunde et crebre punctata, striis basi et apice lateribusque profundioribus, interstitiis dorso striis distincte, lateribus haud latioribus, planiusculis, transversim obsolete rugulosis et in singulo serie

unica e punctis minutis et inter se magis quam punctis striarum remotis, interstitio 6:o ante humeros abrupta, pube tenuissima depressa aegre observanda, nisi versus apicem. Corpus subtus piceum, paullo distinctius breviter flavo-pubescens, propleuris pectoreque lateribus profunde satis dense punctatis, sterno medio abdomineque subtilius et minus dense punctatis, pygidio crebre punctato. Pedes toti pallide rufi, femoribus crassis, inermibus, tibiis basi fortiter curvatis.

Sub foliis deciduis in convalli montis Libani supra ostium fluminis Lyci prope Berytum oppidum d. 12 Aprilis nonnulla specimina capta.

132. Helops (Odocnemis) moabiticus n. sp.

Elongatus, piceo-fuscus, subaeneo-nitens, nitidus, antennis pedibusque dilutioribus; prothorace subquadrato, parum convexo, subtiliter densius punctato, lateribus ante angulos posticos obsolete sinuatis, his rectis; elytris punctato-striatis, interstitiis planis, subtiliter punctatis, dorso antice latius reflexo-marginatis, singulariter rotundatis. Long. 13 mm.

Mas: tibiis quattuor anterioribus intus denticulatis, apice incurvis, densius pubescentibus, posticis extus leviter sinuatis, intus subtilissime crenulatis, parce et breviter pubescentibus; segmento primo ventrali media glabro; tarsis anticis modice dilatatis, articulo 3:o haud transverso.

H. (Odocnemi) valgo Baudi affinis et statura magnitudineque similis, sed magis nitidus, subaeno-micans, interstitiis elytrorum distincte punctatis, abdomine basi in mare glabro tibiisque posticis haud longe pilosis primo intuitu distinguendus. — Caput crebre subtiliter punctatum, antice transversim arcuatim impressum, vertice utrinque oblique foveolato; clypeo dense fulvo-piloso; palpis ferrugineis, maxillarium articulo penultimo brevissimo. Antennae graciles, piceae, sructura ut in *H. valgo,* articulis singulis basi late rufescentibus. Prothorax anguste quadrangularis, latitudine perparum longior et quam in *H. valgo* paullo angustior, lateribus parum rotundatis, basin versus haud angustatus, utrinque ante angulos posticos rectos obsolete sinuatis, undique distincte marginatus, supra modice convexus, nitidus, medio

transversim obsolete, lateribus paullo distinctius depressis, satis crebre, disco paullo remotius et subtilius, punctatus. Scutellum breviter rotundato-triangulare, obsoletissime punctulatum. Elytra prothorace triplo longiora, quam in *H. valgo* paullo angustiora et transversim magis convexa, margine laterali ut in illo satis late calloso et reflexo-marginato, apice singulariter anguste rotundato et minus dense brevissime pubescenti; supra satis fortiter striata et in striis distincte punctata, punctis numerosis, interstitiis planis, distincte licet subtiliter minus dense punctatis, 2:o cum 8:o apice confluente, 9:o ante apicem angustato et abbreviato, interstitiis singulis seriatim, postice fortius asperato-tuberculatis, interstitiis tribus interioribus a basi usque pone medium non tuberculatis. Corpus subtus piceo-fuscum; prosterni pleuris subtiliter strigosis, processu inter coxas laevi, postice deflexo haud dilatato; metasterno medio distincte punctato, lateribus sublaevi, abdomine satis crebre minus subtiliter punctato, segmento ultimo (in mare) late longitudinaliter impresso, utrinque satis dense fusco-pubescente, apice marginato. Pedes picei, coxis femoribusque subtus dilutioribus, subtilissime punctulatis, tibiis intus satis longe pubescentibus.

In valle orientali fluminis Jordanis prope ostium rivi Vadi en Navâime d. 14 Martis unicum marem inveni.

Fam. Alleculidae.

133. Mycetochara (Ernocharis) hirta n. sp.

Oblonga (♀) vel lineari-elongata (♂) rufa, fusco-pilosa, subopaca, elytris nigris, dense longius nigro-pilosis; capite prothoraceque confertim satis fortiter punctatis, elytris fortiter fere sulcato-striatis, striis dense et distincte punctatis, interstitiis convexis, subtilius punctatis. Long. 6—8 mm.

Mas: antennis medium corporis superantibus, articulo secundo subquadrato, tertio elongato hoc duplo et dimidio

longiore, 4:o praecedenti paullo longiore et latiore, 4:o—10:o sensim paullo angustioribus, latitudine duplo longioribus, ultimo penultimo distincte minore; capite piceo, oculis maximis, globosis; intervallo oculorum diametro oculi vix latiore; prothoracc angusto capite vix latiore, medio longitudinaliter fortiter depresso; elytris hoc distincte latioribus et quadruplo longioribus; punctura totius corporis subtiliori et magis transversim rugulosa.

Femina: corpore multo breviore et latiore, capite rufo; antennis brevioribus, corporis medium haud attingentibus; articulo secundo distincte transverso, tertio hoc plus quam triplo longiore, 3:o—10:o latitudine circiter sesqui longioribus, ultimo penultimo longitudine aequali; capite parvo, oculis minoribus, intervallo horum diametro quadruplo latiori; prothorace capite duplo latiore, subgibboso-convexo, medio obsoletissime depresso; elytris ovatis, undique convexis, striis profundioribus; punctura totius corporis profundiori et magis concinna.

M. (E.) ruficolli Baudi affinis coloreque similis, sed differt pubescentia multo longiore et densiore, nigra vel nigro-fusca, praesertim in prothorace erecta, in elytris magis versus apicem nutante quare corpus supra magis obscura et opaca appareat.

In convalli montis Bulghar Dagh ad stationem viae Turunschli d. 28 Aprilis marem et feminam inveni.

Fam. Meloïdae.

134. Zonabris undulata n. sp.

Elongata, nigra, nitida, capite, prothorace scutelloque longius nigro-hirtis, elytris breviter nigro-pubescentibus, elytris rubro-ferrugineis, basi anguste, fasciis tribus transversis undulatis continuatis, duabus anterioribus ad suturam cum nigredine basali confluentibus, margineque apicali cum fascia postica utrinque conjunctis nigris; capite crebre satis pro-

funde punctato, fronte medio canaliculato; prothorace subtransverso, inaequali, subtilius punctato; antennis mediocribus, prothoracis basin paullo superantibus, articulis 3:o—6:o basi anguste rufo-annulatis, 3:o 4:o $^1/_3$ longiore, ceteris sensim vix crassioribus, omnibus latitudine longioribus, ultimo praecedentibus fere aequilongo, oblongo-ovato, apice obtuse angustato; corpore subtus nigro-piloso; elytris dense subtilissime granuloso-punctatis. Long. 15—18 mm.

Species pulchra, elytris rubro-ferrugineis, fasciis tribus utrinque dentatis nigris nigredineque basali et apicali cum fasciis confluentibus insignis. *Z. cruci* Esch. affinis videtur et statura *Z. impeditae* Heyd. sat similis. — Caput subquadratum, temporibus tumidis, crebre satis fortiter punctatum, punctis postice paullo remotioribus, longe nigro-pilosum, a vertice usque ad apicem frontis obsolete inaequliter canaliculatum, canaliculo in fronte profundiore fere sulciformi et utrinque obsoletissime tuberculata; palpis nigris unicoloribus. Antennae quam in *Z. impedita* paullo longiores et apicem versus minus incrassatae, nigrae, articulis 3:o—6:o basi anguste rufo-annulatae, 3:o 4:o tantum $^1/_3$ longiore, 4:o—10:o latitudine distincte longioribus, ultimo quam in *Z. impedita* distincte longiore. Prothorax transversim subquadratus, antice minus angustatus, supra inaequalis, canalicula obsoleta fere percurrente, impressione transversa basali distincta, media obsoleta et antice parum conspicua nec non laterali utrinque fere in medio notatus; dense sed paullo subtilius quam in capite punctatus, plaga obsoleta prope medium utrinque laevigata, longius nigro-pilosus. Scutellum nigrum, subtilissime punctulatum, medio longitudinaliter laevigatum, dense nigro-pilosum. Elytra prothorace quadruplo longiora, dense subtiliter granuloso-punctata, pube seu pilis subdepressis nigris brevissimis versus scutellum paullo longioribus parce obducta, rubra et pulchre nigro-picta, nigra sunt basis tota intra humeros cum vitta suturali confluens, fascia anterior a margine laterali usque ad suturam ducta et cum nigredine basali et fascia media confluens, utrinque sinuata, postice partem tertiam primam attingens; fascia media etiam continuata versus suturam utrinque late sinuata; fascia tertia ante-apicalis antice dentata, postice cum limbo nigro apicali conflu-

ens maculam magnam rubram amplectens. Corpus subtus cum pedibus dense nigro-villosum.

Habitat in Turkestania. Prope stationem Dschilaryk in floribus Delphinii d. 18 Julii duo specimina inveni.

135. Zonabris pilosella n. sp.

Nigra, nitidissima, utrinque longius nigro-pilosa, capite satis fortiter punctato; antennis breviusculis, basin prothoracis haud attingentibus, apicem versus incrassatis, articulo 3:o 4:o fere duplo longiore, 8:o—10:o leviter transversis, ultimo magno penultimo duplo longiore, apice oblique angustato; prothorace valde profunde fere foveolatim punctato; elytris flavo-albidis, remotius ruguloso-punctatis, nigro-pilosis, nigro-signatis; nigra sunt: macula magna subhumeralis, litura communis postscutellaris postice bilobata, fascia media percurrens inaequalis, versus latera valde dilatata, fascia fere bipartita cum limbo apicali continuata. Long. 7—10 mm.

Var. b: fascia media interrupta in maculis duabus divisa.

Species parva *Z. cibiricae* Gebl. et *Z. Hauseri* Esch. primo intuitu similis, signaturis et pilositate longa nigra ab utraque abunde distincta. *Z. Hauseri* tamen punctura grossa prothoracis magis affinis, sed macula prima laterali humero magis approximata et apice anguste nigro-cincta ut et elytris pube longa depressa griseo pilisque erectis nigris vestitis bene distincta. — Caput satis dense et profunde punctatum. Antennae breviusculue, articulis 4:o—6:o quam in *Z. Hauseri* multo brevioribus, sensim crassioribus, 6:o latitudine vix longiore, 6:o—10:o sensim fortiter incrassatis, leviter transversis, ultimo oblongo-ovato, apice oblique angustato. Prothorax subglobosus, profunde et fortiter punctatus, punctis quam in capite duplo majoribus, remotioribus, fere foveiformibus, pilis longissimis erectis nigris satis dense vestitus. Elytra nitida, pube longa grisea, subdepressa apicem versus vergente pilisque longis, erectis nigris, postice sensim paullo brevioribus munita, remotius ruguloso-punctata, pallide flavescenti, albida; macula magna subhumerali, postice valde dilatata,

signatura communi suturali e scutello egregiente, postice valde dilatata, bilobata, fascia media marginem lateralem et suturam attingente, medio constricta et interdum in maculas duas divisa apiceque late maculam pallidam inludente nigris. Corpus subtus nitidissimum nigrum, nigro-pilosum. Pedes nigro-pilosi, calcaribus tibiarum unguiculisque tarsorum ferrugineis.

In Turkestania prope lacum Issyk-kul et flumen Tschu d. 22 Julii specimina haud pauca cepi.

Fam. Oedemeridae.

Oedemera pulchripes n. sp.

Lineari-elongata, caerulescenti-aenea, nitida, albido-villosa, elytris maxime ex parte femoribusque a basi ultra medium flavis; capite prothoraceque obsolete punctatis, hoc intra basin apicemque profunde transversim impresso, medio foveolis profundis, carina acuta antice in callis transversis continuata discretis; elytris apicem versus fortiter angustatis, costis aeneis apice puncto flavo notatis, costa tertia tota e margine discreta; alis fumatis. Long. 10 mm.

Mas: femoribus posticis valde incrassatis, curvatis, intus longe albido-villosis, tibiis crassis, basi subfractis, arcuatim incurvatis, segmento ultimo ventrali acute usque ad basin exciso, laciniis anguste triangulariter attenuatis.

Femina ignota.

Species pulcherrima, femoribus in mare valde incrassatis, bicoloribus, elytris basi latis, postice fortiter coarctato-angustatis inter species congeneres insignis. — Caput prothoracis latitudine, obscure caeruleo-virescens, nitidum; clypeo apice obsolete longitudinaliter canaliculato; fronte deplanata, obsolete punctulata; pube pallida antice brevi depressa, postice longiore erecta minus dense obsitum; palpis oreque piceis. Antennae tenues, elytrorum apicem attingentes, articulo tertio secundo triplo et dimidio longiore et 4:o aequali, ul-

timo penultimo parum breviore, apice subaequaliter angustato. Prothorax latitudine sua vix longior, pone medium modice constrictus, basi apiceque late rotundatus, reflexo-marginatus; supra valde inaequalis, prope basin et apicem transversim fortiter impressum, impressionibus callis inaequalibus sinuatis terminatis, disco medio utrinque foveato-excavato et carina acuta longitudinali, antice bifureata ramis lateribus cum callo antico confluentibus; superficie crebre subtiliter, antice paullo distinctius puctulata, longius albido-villosus. Scutellum breviter rotundato-triangulare, subaeneum, subtilissime punctulatum, pallido-pubescens. Elytra basi prothorace $^2/_3$ latiora, humeris valde calloso-elevatis, ante medium fortiter constricto-angustata, dehiscentia, sutura distincte marginata et fortiter sinuata, costis valde elevatis, 1:a postice abbreviata, 2:a hac parallela usque ad apicem ducta, 3:a a margine laterali discreta; supra flavo-lutea, postice praesertim in costis infuscata, aeneo-micantia, pallido-pubescentia, obsolete punctata, apice ipso anguste calloso-flavo. Alue fumatae. Corpus subtus caeruleo-virescens, abdomine subaeneo, dense longius albido-fere sericeo-villosum, processu metasternali inter coxas albido-flavo, abdomine ruguloso, brevius albido-pubescente. Pedes albido-villosi, anteriores obscure aenei, tibiis tarsorumque articulo primo picescentibus, pedes postici (in mare) pulchre bicolores, trochanteribus piceo-aeneis, femoribus valde incrassatis et fortiter curvatis, intus sinuatis, a basi ultra medium flavo-luteis, apice late, subtus angustius chalybeis, intus longius albido-villosis; tibiis chalybeis, basi subangulariter inflexis seu fractis, tuberculo genali exteriore prominulo, deinde continuatim arcuatis, intus dense griseo-pubescentibus, tarsis nigro-aeneis.

Habitat in insula Lesbo; dua specimina invenit filius Unio, primum ad montem Amales d. 21, alterum prope vicum Agiasos d. 23 Maji.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L 1907—1908. N:o 8.

Über den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und die absolute Temperatur.

Von

K. F. Slotte.

Folgender Beweis des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik für den einfachen Carnot'schen Kreisprocess dürfte nicht ohne Interesse sein, besonders weil derselbe zu einer klaren und genauen Definition der absoluten Temperatur führt.

Wir bezeichnen mit A und A' zwei Körper, welche eine unbegrenzte Anzahl einfacher Carnot'scher Kreisprocesse zwischen denselben, auf konstanter Temperatur erhaltenen Wärmereservoiren K_1 und K_2 durchlaufen können, mit Q_1 und Q_2 die beiden Wärmemengen, welche A bei jedem seiner Kreisprocesse von dem einem Reservoire aufnimmt und dem anderen abgiebt, und mit Q_1' und Q_2' die entsprechenden Wärmemengen für den Körper A'. Wenn die der äusseren Arbeit entsprechenden Wärmemengen Q und Q' sind, so haben wir dann:

(1) $$Q_1 - Q_2 = Q,$$

(2) $$Q_1' - Q_2' = Q'.$$

Bei n Kreisprocessen, welche A durchläuft, wird somit die Wärmemenge nQ verbraucht oder producirt, je nachdem die Kreisprocesse in der einen oder der anderen Richtung vorsichgehen, und für A' ist die entsprechende Wärmemenge bei n' Kreisprocessen $n'Q'$.

Die Zahlen n und n' können wir nun immer so wählen, dass die Differenz zwischen den Wärmemengen nQ und $n'Q'$ beliebig klein wird. Wir nehmen an, dass n und n' solche Werte haben, dass

$$nQ = n'Q' \tag{3}$$

ist. Dann bekommen wir aus den Gleichungen (1), (2) und (3):

$$nQ_1 - nQ_2 = n'Q_1' - n'Q_2'$$

und

$$nQ_1 - n'Q_1' = nQ_2 - n'Q_2'. \tag{4}$$

Lassen wir die n Kreisprocesse des Körpers A und die n' Kreisprocesse des Körpers A' in entgegengesetzten Richtungen vorsichgehen, so wird bei den Kreisprocessen des einen Körpers ebenso viel Wärme zur Arbeit verbraucht, wie bei den Kreisprocessen des anderen Körpers aus Arbeit gewonnen wird, so dass, wenn wir die Kreisprocesse der beiden Körper zusammen in Betracht nehmen, keine Umsetzung von Wärme in Arbeit oder von Arbeit in Wärme stattfindet. Auf Grund des Satzes von *Clausius*, dass Wärme nicht ohne Kompensation aus einem kälteren in einen wärmeren Körper übergehen kann, folgt dann aus der Gleichung (4), dass

$$nQ_1 = n'Q_1' \tag{a}$$

und

$$nQ_2 = n'Q_2' \tag{b}$$

sein muss. Denn wenn die Gleichungen (a) und (b) nicht bestehen würden, so könnte man die Richtung der Kreisprocesse des Körpers A und die entgegengesetzte Richtung der Kreisprocesse des Körpers A' so wählen, dass Wärme aus dem kälteren in den wärmeren Reservoir übergehen würde, was hier ohne Kompensation stattfände. Aus den Gleichungen (a) und (b) bekommen wir aber:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{Q_1'}{Q_2'}, \tag{5}$$

welche Gleichung zum zweiten Hauptsatze der Thermodynamik in engster Beziehung steht.

Ehe wir weiter gehen, wollen wir jetzt die Temperatureinheit feststellen.

Gesättigter Wasserdampf, dessen Druck, auf Meeresniveau und Normalschwere reducirt, 760 mm beträgt, hat immer dieselbe Temperatur, die somit vollkommen bestimmt ist. Eine andere, ganz bestimmte Temperatur ist die Gefriertemperatur des reinen Wassers unter dem genannten Drucke. Die Differenz zwischen diesen Temperaturen ist somit auch eine vollkommen bestimmte Grösse, und *wir definiren die Temperatureinheit als einen bestimmten Bruchteil dieser Differenz;* einen Celsiusgrad somit als 0,01 der genannten Differenz. Hiermit ist die Temperatureinhet unabhängig von den verschiedenen Thermometern bestimmt.

Wir bezeichnen jetzt mit A', A'', A''', $\cdots$ eine beliebige Anzahl verschiedener Körper, die einfache Carnot'sche Kreisprocesse durchlaufen können, bei welchen die Temperaturen der beiden isothermischen Veränderungen für alle Körper dieselben sind. Diese Temperaturen, vom Gefrierpunkte des Wassers gerechnet, bezeichnen wir mit t_1 und t_2. Die von den Körpern bei den genannten Temperaturen aufgenommenen oder abgegebenen Wärmemengen seien Q_1' und Q_2', Q_1'' und Q_2'', Q_1''' und Q_2''', $\cdots$ Auf Grund der Gleichung (5) haben wir dann:

(6) $$\frac{Q_1'}{Q_2'} = \frac{Q_1''}{Q_2''} = \frac{Q_1'''}{Q_2'''} = \cdots$$

Es ist nun immer möglich eine Anzahl Grössen a', a'', a''', $\cdots$ so zu bestimmen, dass sie den folgenden Gleichungen genügen:

(7) $$\frac{Q_1'}{Q_2'} = \frac{a' + t_1}{a' + t_2}, \quad \frac{Q_1''}{Q_2''} = \frac{a'' + t_1}{a'' + t_2}, \quad \frac{Q_1'''}{Q_2'''} = \frac{a''' + t_1}{a''' + t_2}, \quad \cdots$$

Auf Grund der Gleichungen (6) bekommt man dann:

(8) $$\frac{a' + t_1}{a' + t_2} = \frac{a'' + t_1}{a'' + t_2} = \frac{a''' + t_1}{a''' + t_2} = \cdots$$

Aus den letzten Gleichungen ergiebt sich aber mit Nothwendigkeit:

(9) $$a' = a'' = a''' = \cdots$$

Die grössen a', a'', a''', $\cdots$ haben somit für alle Körper einen und denselben Wert, den wir mit a bezeichnen, und man bekommt:

$$\frac{Q_1'}{Q_2'} = \frac{Q_1''}{Q_2''} = \frac{Q_1'''}{Q_2'''} = \cdots = \frac{a + t_1}{a + t_2}$$

oder allgemein:

(10) $$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{a + t_1}{a + t_2},$$

wo Q_1 und Q_2 die von einem beliebigen Körper bei einem einfachen Carnot'schen Kreisprocesse zwischen den Temperaturen t_1 und t_2 aufgenommenen oder abgegebenen Wärmemengen bezeichnen.

Wenn die Temperaturen der isothermischen Veränderungen mit t und t', die entsprechenden Wärmemengen mit Q und Q' bezeichnet werden, so haben wir folglich auch:

(11) $$\frac{Q}{Q'} = \frac{a + t}{a + t'}.$$

Setzen wir in die Gleichung (11) $t' = 0$, $Q' = Q_0$, so bekommen wir:

(12) $$\frac{Q}{Q_0} = \frac{a + t}{a}.$$

Die letzte Gleichung wollen wir auf einen Kreisprocess anwenden, der mit einem Körper A in solcher Richtung ausgeführt wird, dass A bei der Temperatur t die Wärmemenge Q abgiebt. Wenn t abnimmt, wird auch Q kleiner, und für

$$t = -a$$

bekommen wir aus (12)

$$Q = 0.$$

Bei dieser Temperatur würde somit A keine Wärme mehr abgeben, und da a für alle Körper bei demselben Werte von t denselben Wert hat, wie klein auch t ist, so muss die genannte Temperatur für alle Körper dieselbe sein. Besteht die Wärme eines Körpers in einer unsichtbaren Bewegung der kleinsten Teile desselben, so liegt es nahe, das letzte Ergebniss so zu deuten, dass diese Bewegung bei der genannten, für alle Körper gleichen Temperatur aufhört, und dass es somit keine niedrigere Temperatur geben kann. Wir nennen deshalb die Temperatur $t = -a$ den *absoluten Nullpunkt* und eine davon gerechnete Temperatur

(13) $$T = a + t$$

absolute Temperatur.

Wenn wir in die Gleichung (11) $a + t = T$, $a + t' = T'$ einführen, so bekommen wir:

(14) $$\frac{Q}{Q'} = \frac{T}{T'},$$

welche Gleichung als Normalausdruck des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik für einen einfachen Carnot'schen Kreisprocess zu betrachten ist.

Bezeichnen wir den Wert von T' für $t' = 0$ mit T_0 und den entsprechenden Wert von Q', wie oben, mit Q_0, so bekommen wir aus den Gleichungen (14) und (12):

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{T}{T_0} = \frac{a + t}{T_0} = \frac{a + t}{a}.$$

Aus der letzten Gleichung ergiebt sich $a = T_0$, und da T_0 die absolute Gefriertemperatur des Wassers unter dem oben genannten Drucke, somit eine nur von der Temperatureinheit abhängige Konstante ist, so muss a von der Temperatur unabhängig sein, wie auch aus dem Verhalten derjenigen Gase, die

das Boyle-Gay-Lussac'sche Gesetz genauer folgen, hervorzugehen scheint.

Da die Grösse a somit für alle Körper und alle Temperaturen dieselbe ist, so hat sie die Bedeutung einer universellen Konstante, deren Wert, wenn die Temperatur t vom Gefrierpunkte des Wassers gerechnet wird, nur von der Temperatureinheit abhängt. Auf Grund der Eigenschaften der Gase wissen wir, dass dieser Wert von 273° C. nicht viel abweicht; der genaue Wert ist jedoch unbekannt.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L 1907—1908 N:o 9.

Om Krysoberyll och Korund i Helsingforsgraniten.

af

Max Sergelius.

Ett meddelande[1]) af professor Wiik ger vid handen, att *krysoberyll* förekommer i trakten af Ulrikasborgsbärgen i södra delen af Helsingsfors eller närmare angifvet i bärgen strax vester om Jungfrustigen. Vid gatsprängningsarbeten våren 1904 i denna trakt var mineralogen i tillfälle att därstädes finna krysoberyll i riklig mängd. Under insamlande af stuffer af nämnda mineral anträffade jag då i en pegmatitisk granit äfven stora och väl utbildade kristaller af *korund*, hvilket mineral ej tidigare blifvit funnet i helsingforsgraniten.

Då trakten för fyndigheterna inom snaraste framtid kom mer att bebyggas, torde ett kort omnämnande af beskaffenheten hos angifna bärgart vara af behofvet påkalladt.

Bärgen här liksom öfverhufvud bärgen i södra delen af Helsingfors utgöras af hornblendegneis genomdragen af mäktigare och smalare granitgångar. Graniten är ljus medelkornig och innehåller i underordnad mängd mörka be-

[1]) F. J. Wiik. Bidrag till Helsingforstraktens Mineralogi och Geognosi Helsingfors 1865. Akademisk Afhandl.

ståndsdelar samt företer en aplitisk struktur, men är ock mångenstädes pegmatitiskt utbildad. Allmänt är graniten rik på brottstycken, flagor och flisor af hornbleudegneis, och på många ställen ser det ut som om en upplösning af gneispartier ägt rum i graniten, hvarigenom mörka grå sliror sålunda skulle uppstått i densamma.

Krysoberyllen förekommer såväl i den aplitiska som i den pegmatitiska graniten invuxen i fältspaten, som företrädesevis utgöres af mikroklin.

Korunden, som anträffades endast lokalt i ett pegmatitiskt granitparti om 1 m höjd och 0,1 m. bredd vid gatuprofilen af den tomt, som å Helsingfors stadsplan är betecknad med N:o 15 vid Petersgatan, uppträder på sådant sätt, att dess uppkomst förefaller stå i samband med de grå resorptionslirorna i graniten.

I föreliggande meddelande behandlas nämnda minerals morfologiska samt såvidt möjligt varit deras fysikaliska beskaffenhet.

Krysoberyll.

Af detta mineral har jag anträffat såväl enkla kristaller som polysyntetiska individer; dessa senare äro uppbyggda enligt den bekanta lagen: tvillingplan = (031)[2]).

De enkla kristallerna — *Cymophan* — äro att betrakta såsom en sällsynthet, och har jag öfverkommit blott en enda mera betydande sådan. Fig 1 utgör en afbildning af densamma, och mäter denna kristall en längd af endast 0,8 cm med rombiskt tvärsnitt, där den längre diagonalen är omkr. 0,3 cm. På denna kristall hafva följande former faststälts:

a = {100}, i = {011}, m = {110}, s = {120}, o = {111}.

²) Dana „Descriptive Mineralogy" New York 1899. s. 229

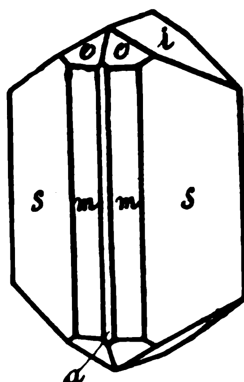


Fig. 1.

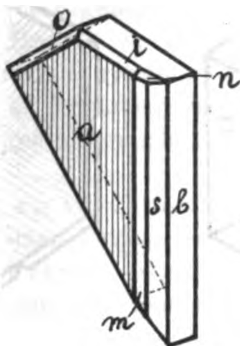


Fig. 2.

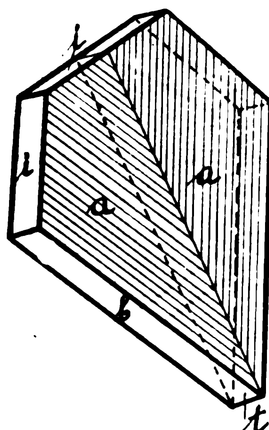


Fig. 3.

Rikligare anträffas polysyntetiska bildningar af krysoberyll. Dessa polysyntetiska kristaller, hvilka utgöras af tvillingar och trillingar (sexlingar), uppträda såsom kontakt- och penetrationsbildningar. Tvillingkristallerna (fig. 3) äro de öfvervägande och utgöra kontaktbildningar med tvillingplanet t = (031). På en enkel individ, den ytrikaste uti den polysyntetiska kristallen (fig. 2), uppträda formerna:

a = {100}, b = {010}, i = {011}, m = {110}, s = {120},

o = {111}, n = {121} och t = {031}.

Penetrationsbildningar äro afbildade i fig. 4 och fig. 5. De genomsätta hvarandra så, att hela gruppen får utseendet af ett hexagonalt prisma eller hexagonal pyramid. Å en del af dessa kristaller (fig. 4) uppträda endast ytorna a och o i kombination med hvarandra, medan andra äro ytrikare (fig. 5) och förete formerna:

a = {100}, b = {010}, i = {011} och o = {111}.

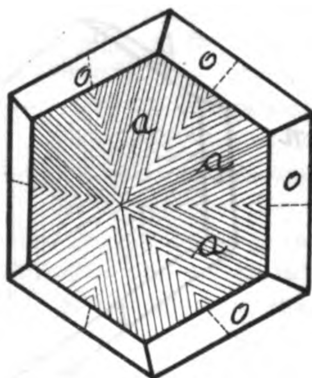


Fig. 4.

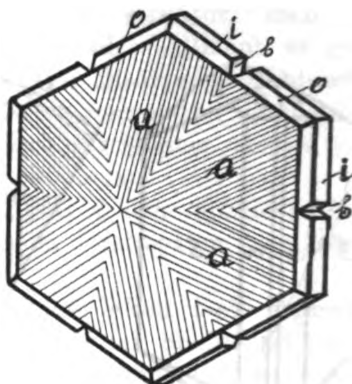


Fig. 5.

Å samtliga polysyntetiska bildningar iakttages den karaktäristiska vertikala streckningen på makropinakoiden.

De polysyntetiska kristallerna variera med afseende å längden hos en enkel individ från 0,5 till 3 cm med afseende å tjockleken från 0,2 till 0,8 cm. De tafvelformade individerna besitta vanligen en tjocklek af 0,3 cm.

Tabell öfver vinklarna.

Ytor.	Miller.	Naumann.	Uppmätta.	Enligt Dana[2]).
a : b	(100) : (010)	$\infty\bar{P}\infty : \infty\breve{P}\infty$	90°	90°
a : m	(100) : (110)	$\infty\bar{P}\infty : \infty P$	25° 16′	25° 10′
m : m	(110) : $(1\bar{1}0)$	$\infty P : \infty P$	50° 21′	50° 20′
s : s	(120) : $(\bar{1}20)$	$\infty P2 : \infty P2$	93° 34′	93° 32′
i : i	(011) : $(0\bar{1}1)$	$\breve{P}\infty : \breve{P}\infty$	60° 50′	60° 14′
t : t	(031) : $(0\bar{3}1)$	$3\breve{P}\infty : 3\breve{P}\infty$	120° 10′	120° 14′
o : o	(111) : $(\bar{1}11)$	$P : P$	93° 44′	93° 44′
b : n	(010) : (121)	$\infty\breve{P}\infty : \breve{P}2$	53° 45′	53° 51′
b : a	(010) : (120)	$\infty\breve{P}\infty : \infty P2$	46° 44′	46° 42 *)

*) Beräknad ur Haidingers axelförhållande[3]):

a : b : c = 0,47006 : 1 : 0,58002.

[3]) Poggendorffs Annalen 1849. B. 77 s. 228.

Kristallerna växla med afseende å färgen från gulgröna till gräsgröna, den enkla kristallen besitter en grågul färg. Mineralet är kantgenomlysande, företer glasglans, i brottet fettglans. Brottet är mussligt. H = 8—8.5. Sp. v = 3,68 bestämd medels pyknometer vid + 17° C.

Makroskopiskt är krysoberyllen klyfbar längs b = (010), och dessutom iakttages genomgångar längs (001) samt i = (011).

Mineralet visar sig vara svagt pleokroitiskt. För undersökning af pleokroismen betjänade jag mig af tvänne orienterade snitt, det ena skuret parallelt med makropinakoiden, det andra parallelt med det basiska planet.

Tabell öfver absorptionsfärgerna.

Axelfärger.			
$\mathfrak{c}_c$	$\mathfrak{b}_b$	$\mathfrak{b}_b$	$\mathfrak{a}_a$
ljus gulgrön	färglös	färglös	färglös med dragning i grönt
$\mathfrak{c}_c > \mathfrak{b}_b$		$\mathfrak{a}_a > \mathfrak{b}_b$	
Snitt ‖ (100)		Snitt ‖ (001)	
$\mathfrak{c}_c > \mathfrak{a}_a > \mathfrak{b}$			

Af de optiska konstanterna har jag ej kunnat bestämma brytningsexponenten, emedan materialet i fråga ej var tillräckligt klart. Däremot har jag i en platta, skuren parallelt

med det basiska planet, lyckats bestämma axelvinkeln. Ehuru snittet var taget vinkelrätt mot den spetsiga bissektrisen, var axelvinkeln för stor för att kunna uppmätas i luft, i anledning hvaraf densamma först bestämdes i Cassia-olja. Härvid erhöll jag:

$2 H_{Na} = 91^\circ 1' 13''$. Enär oljans brytningsexponent för Na-ljus är likamed 1, 6015, så resulterar en vinkel $2 V_{Na} = 80^\circ 56' 50''$, då mineralets medelbrytningsexponent antages till 1,760 enligt Descloiseaux[1]).

Soret uppgifver för axelvinkeln[2]) i en krysoberyll $2 V = 27^\circ 51'$ och enligt Dana är $2 V = 45^\circ 20'$[3]).

Optiska planet är || b=(010). Opt. karaktären + Dispersionen $\rho > \nu$.

Af mineralet krysoberyll synes förekomma tvänne varieteter i helsingforsgraniten. Den enkla prismatiskt utbildade individen (fig. 1) skulle vara identisk med den s. k. *Cymophanen* enligt Hauy samt den polysyntetiska kristallen identisk med den s. k. *Alexandriten* enligt N. Nordenskiöld.

Korund.

Korunden uppträder i kristaller från mikroskopisk litenhet till kristaller af 3 cm längd. Dessa förekomma dels med prismatisk (fig. 6), dels med skalenoedrisk utbildning (fig. 7), och härutöfver finnas sådana med såväl prismer som skalenoedrar och basis i kombination med hvarandra (fig. 8).

---

[1]) Descloiseaux. „Thèses présentées a la faculté des Sciences de Paris. Paris 1857. s. 60.

[2]) Von Kokscharow. Materialien zur Mineralogie Russlands. St. Petersburg 1862. B. 4. s. 65.

neralogy" New York 1899. s. 230.

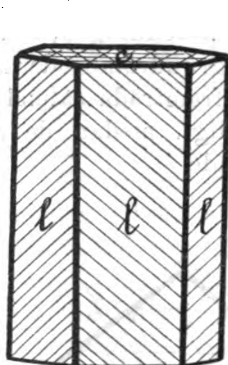


Fig. 6.

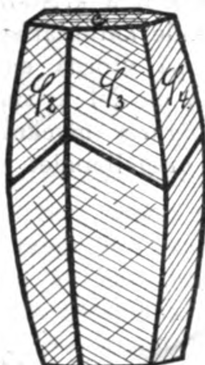


Fig. 7.

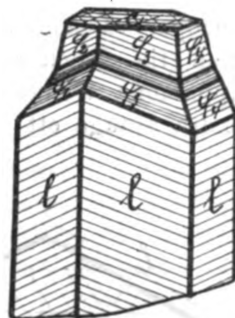


Fig. 8.

Enär kristallernas ytor äro matta samt ojämna och strekade, blifver den reflekterade bilden på goniometern otydlig, och då härtill kommer, att ifrågavarande mineral varit utsatt för bärgskedjetryck och sålunda deformerats, är det svårt att med säkerhet fastställa ytornas kristallografiska värden. Följande former hafva dock blifvit bestämda:

C = {0001}, l = {11$\bar{2}$0}, φ = {23$\bar{5}$1} samt ψ = {26$\bar{8}$7}.

Af dessa ytor har mig veterligen ej skalenoedrarna φ och ψ någonsin tidigare iakttagits hos ifrågavarande mineral. Å en del kristaller äro de skalenoedriska ytorna buktade utåt (fig. 7).

Tabell öfver vinklarna.

Ytor.	Miller.	Naumann.	Uppmätta.	Beräknade ur a : a : a : c = 1 : 1 : 1 : 1,3630[1])
c : l	(0001) : (11$\bar{2}$0)	0 P : ∞ P 2	90°	90°
l : l	(11$\bar{2}$0) : (11$\bar{2}$0)	∞ P 2 : ∞ P 2	120 -	120°
c : φ_2	(0001) : (3$\bar{5}$21)	0 P : 5 P $\frac{5}{3}$	98° 9′46″	98° 17′ 35″
φ_1 : φ_6	(5$\bar{3}\bar{2}$1) : (23$\bar{5}$1)	5 P : 5 P $\frac{5}{3}$	72° 50′	72° 18′ 42″
φ_1 : φ_2	(5$\bar{3}\bar{2}$1) : (3$\bar{5}$21)	5 P : 5 P $\frac{5}{3}$	49° 0′	46° 18′ 40″
ψ_1 : ψ_2	(8$\bar{6}\bar{2}$7) : (6$\bar{8}$27)	$\frac{8}{7}$ P : $\frac{8}{7}$ P $\frac{4}{3}$	23° 1′	23° 41′ 46″
ψ_1 : l	(8$\bar{6}\bar{2}$7) : (11$\bar{2}$0)	$\frac{8}{7}$ P : ∞ P 2	31° 14′	31° 17′ 4″

[1]) Von Kokscharow. Materialen zur Mineralogie Russlands. St. Petersburg 1855. B. 1. s. 23.

De flesta ytor å samtliga kristaller förete den i en, två eller tre riktningar gående karaktäristiska sträckningen, som förlöper såsom tracer på ytorna enligt grundromboederns plan (fig. 9 och 10). Å en del kristaller framträda sålunda uppkomna trekantiga figurer mycket tydligt, medan de å andra antaga ett mera oregelbundet utseende.

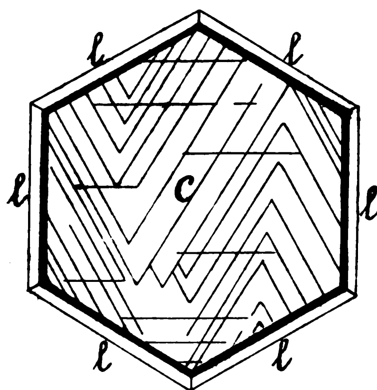


Fig. 9.

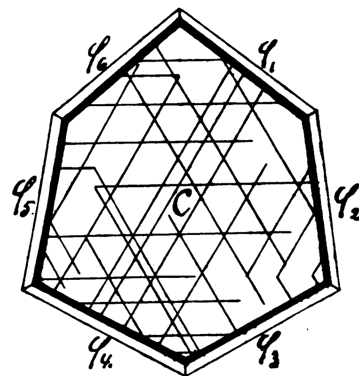


Fig. 10.

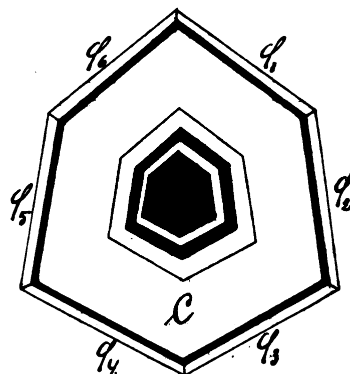


Fig. 11.

På en enda kristall, som var utbildad på samma sätt som den i fig. 8, visar sig på det basiska planet omväxlande ljusbruna och mörka zoner med en mörk kärna i midten (fig. 11). Zonerna löpa parallelt med den sexsidiga skalenoedriska omkretsen.

Korunden från Helsingfors besitter en grå till grågul stundom i blått stötande färg, något påminnande om de vid Barsowskoj och Ilmenberget vid Ural uppträdande korundkristallerna. Mineralet är kantgenomlysande till nästan ogenomskinligt och företer glasglans, i brottet pärlemorartad glans. H = 9. Sp. v. = 3,92, bestämd med pyknometer vid 17° C.

Den af mig undersökta korunden företer genomgångar såväl längs basis som längs grundromboederns ytor.

För studium af kristallens mikrostruktur förfärdigades preparat, hvilka innehöllo, dels snitt, skurna parallelt med basis, dels snitt, skurna parallelt med hufvudaxeln.

I hvartdera slaget af snitt visade sig system af lameller (fig. 12 och 13), hvilka till riktning och läge motsvara romboederytorna och den här ofvan nämnda makroskopiskt skönjbara streckningen på korunden. Hvarje lamell begränsas af hufvudromboederns ytor och det basiska planet.

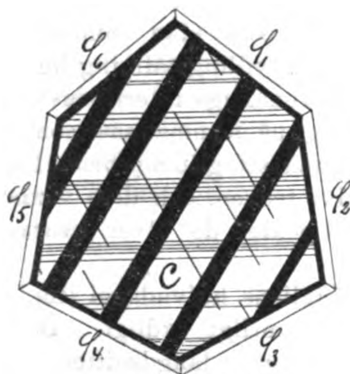


Fig. 12.



Fig. 13.

Mellan korsade nikoler visar sig ett af de basiska snitten vara genomdraget af tvillinglameller enligt tracerna af två romboederytor (fig. 12), medan de i den tredje riktningen endast gifva sig tillkänna genom fina sparsamma streck. Tvillinglamellerna äro dubbelbrytande med parallel utsläckning samt visa optiskt tvåaxliga axelbilder med bissektris normalt mot snittet; de dem emellan befintliga partierna i preparatet visa sig vara enkelt brytande och optiskt enaxliga med mindre störingar i axelbilden.

Dubbelbrytningens storlek hos lamellerna i de basala snitten är mycket växlande, och då man i lamellerna iakttager axelbilder, befinnes axelplanet ligga i lamellernas längdriktning och axelvinkeln växla från några grader till öfver 20°. Bildernas optiska karaktär är negativ. Särskildt förtjänar vidare att påpekas, det man mellan korsade nikoler i diagonalställning i lamellernas längdriktning iakttager en mörk strimma i midten, sedan symmetriskt åt hvardera sidan lika mäktiga band med grått af första ordningen, härpå åter tvänne smala mörka strimmor, sedan åter strimmor med första och andra ordningens färger. Det sistnämda fenomenet beror uppenbarligen på att tvillinglamellerna, som äro optiskt olika orienterade, kilformigt skjuta öfver hvarandra, hvarigenom kompensationsföreteelser uppkomma. Sannolikt kan äfven uppkomsten af de tvåaxliga axelbilderna i de dubbelbrytande lamellerna förklaras på detta sätt. Där nämligen en kilformig lamell, hvars basiska plan sammanfaller med snittets, skjuter öfver en annan i tvillingställning liggande dubbelbrytande lamell, öfvergår den enaxliga interferensfiguren i den förra skenbart i en tvåaxlig på samma sätt som man kan sönderdela en enaxlig bild med ett glimmerblad. Därför har axelbilden alltid ett negativt tecken, och dess växlande storlek beror af den inbördes tjocklek de öfver hvarandra skjutna lamellerna hafva.

I snitt parallela med kristallens hufvudaxel (fig. 13), framträda lamellsystemen utomordentligt tydligt. De tvillinglameller, som stå vinkelrätt mot längdsnittets plan, framträda såsom relativt smala men skarpt begränsade band (fig. 13 a). Dessa lameller luta under en vinkel af 57°.5 mot det basiska planet, hvilken vinkel motsvarar lutningen hos

en romboederyta mot basis (57° 34'). Deras optiska orientering är optiska c parallel med snittets prismariktning. Ett annat system af lameller (fig. 13 b) däremot, hvilka bilda en sned vinkel med längdsnittets plan, skjuta in under hvarandra och angränsande partier. I dem ser man därför återigen färgade strimmor parallela med längdriktningen, tydande på kompensation, framkallad af olika orienterade lameller. Mellan a- och b- lamellerna finnes stora partier, i hvilka den optiska orienteringen är korundens regelrätta (fig. 13 c), d. v. s. optiska *a* är parallel med snittets hufvudaxel.

Sammanställer man de hos korunden iakttagna företeelserna, kommer man uppenbarligen till den slutsatsen, att ifrågavarande mineral är optiskt *enaxligt* och kristalliserar *trigonalt.* De optiskt enaxliga partierna, ehuru ringa till antalet, äro att anses såsom de normala, och den optiska anomalin beror synbarligen på korundens lamellära, polysyntetiska struktur, hvilken kan anses hafva uppkommit på likartadt sätt som den af Reusch[1]) hos kalkspat observerade strukturen, hvilken af honom betraktas såsom förorsakad af de hos kalkspaten uppträdande romboedriska glidytorna.

Mallard[2]), som äfven iakttagit det anomala optiska förhållandet hos korunden, antager nämnda anomali bero därpå, att den trigonala kristallen är mimetisk. Detta vederlägges därigenom att hos korunden finnes optisk enaxliga partier. Däremot synes A. von Lassaulx's[3]) teori öfver korundens struktur vara sannolik. Enligt hans förklaring är strukturen sekundär, och den optiska anomalin äfven betingad af de romboedriska glidytorna. I föreliggande fall har denna explikation ännu större skäl för sig, enär korunden redan megaskopiskt (äfven mikroskopiskt) visar sig hafva varit utsatt för bärgskedjetryck.

Maj 1906.

---

[1]) P. Groth. Physik. Kryst. 3 Aufl. Leipzig 1895. s. 225.

[2]) Mallard. Explications des phénomènes optique anomaux etc. Ann. des mines 1876. B. 10. s. 5.

[3]) Zeitschrift für Kryst. und Min. Bd. 10. 1885. s. 364.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L. 1907—1908. N:o 10.

Redogörelse för fortgången af de astrofotografiska arbetena å observatoriet i Helsingfors under tiden Juni 1906 till Maj 1907.

Af

Anders Donner.

(Meddeladt den 17 februari 1908.)

Fotografiska upptagningar.

Fotograferandet har under arbetsåret fortgått från den 14 augusti 1906 till den 7 maj 1907 och fördelar sig antalet observationsnätter på årets särskilda månader på sätt som följer: augusti 6 nätter, september 12, oktober 6, november 3, december 3, januari 3, februari 6, mars 5, april 9 och maj 2 nätter. Totala antalet för observation användbara nätter har sålunda på höstsidan af året varit 30, på vårsidan 25, eller sammanlagdt 55. Såväl detta antal som fördelningen af klara nätter längs observationsåret har varit ganska normal med undantag af de två långvariga klara perioderna i september och april.

Den fotografiska himmelskartan har under detta år utgjort det nästan uteslutande föremålet för upptagningarna vid astrografen. Under arbetsåret hafva tagits 74 plåtar med *en* exposition af en timmes längd samt 58 plåtar med *tre* expositioner om en half timme hvarje, således sammanlagdt 132 plåtar.

Den genommönstring af det redan föreliggande kartamaterialet, hvarom nämndes i senaste års redogörelse, har emellertid fortsatts för alla de delar af himlen, der kartarbetet är långt lidet, och dervid noterats alla de plåtar, som det af olika anledningar kunde vara önskvärdt, om ock icke oundgängligt, att ersätta med nya. Derigenom har en reduktion i antalet såsom färdiga betraktade plåtar gjorts. Då härtill kommer, att åtskilliga af de nyss tagna plåtarna visat slöja eller fabrikationsfel och derför måst läggas åsido, är tillskottet i antalet färdiga plåtar väsentligen mindre än det af under året tagna plåtar.

Inom de olika delarna af zonen ställer sig antalet färdiga plåtar äfvensom det af sådana, som återstå att taga, såsom följande tabell anger:

Centrum:	Färdiga:	Återsta:	Centrum:	Färdiga:	Återsta:
$\alpha = 0^h - 1^h$	39	3	$\alpha = 12^h - 13^h$	23	19
1 — 2	37	5	13 —14	26	16
2 — 3	36	6	14 —15	29	13
3 — 4	37	5	15 —16	27	15
4 — 5	38	4	16 —17	27	15
5 — 6	40	2	17 —18	30	12
6 — 7	40	2	18 —19	38	4
7 — 8	39	3	19 —20	35	7
8 — 9	34	8	20 —21	40	2
9 —10	32	10	21 —22	39	3
10 —11	31	11	22 —23	37	5
11 —12	30	12	23 —24	37	5

Hela antalet färdiga plåtar utgör sålunda 821, medan antalet af dem, som ännu återstå att taga eller ersätta med nya uppgår till 187.

På de olika deklinationerna fördela sig plåtarna såsom följer:

Centrum:	Färdiga:	Återstå:
$+40°$	126	18
$+41°$	116	28
$+42°$	122	22

Centrum:	Färdiga:	Återstå:
+ 43°	109	35
+ 44°	114	30
+ 45°	112	32
+ 46°	122	22

Plåtarna med centrum vid jämnt gradtal i deklination hafva exponerats 1 timme, de vid udda gradtal 3 × 1/2 timmar. Då bland de färdiga enligt ofvanstående antalet af de förra utgör 484, af de senare 337, motsvarar den slutförda delen af arbetet en expositionstid af 484 + 1 1/2 × 337 eller 989 1/2 timmar; den återstående delen af arbetet åter omfattar 92 plåtar med 1 timmes och 95 plåtar med 1 1/2 timmes exposition eller sammanlagdt 234 1/2 expositionstimmar. Förhållandet emellan det utförda och det återstående arbetet vid fotograferingen för himmelskartan skulle sålunda uttryckas genom 4·22 : 1.

En jämförelse emellan ofvan angifna tal och dem i motsvarande tabeller, som ingå i redogörelsen för året 1904—1905, visar, att fördelningen såväl inom olika himmelstrakter som på olika deklinationer är betydligt jämnare än då. Detta beror derpå, att vi haft vårt ögonmärke främst riktadt på att söka fylla de trakter, hvilka äro svårast tillgängliga, emedan fotograferingen under de ljusa sommarnätterna måste helt och hållet hvila. Verkan häraf visar sig dock fortfarande deruti, att medan i den 10 timmar i rectascension omfattande delen af zonen emellan 8^h och 18^h ännu 131 plåtar återstå att tagas och detta antal troligen ännu kommer att något ökas, emedan här icke en slutlig urgallring företagits af sådana plåtar, som gerna kunde ersättas med nya, i de öfriga 14 timmarna från 18^h till 24^h och derifrån till 8^h i rectascension antalet återstående plåtar blott utgör 56. För att råda bot härpå är det vår afsigt att under den instundande våren förlänga observationsarbetet ända till dagningen.

Af öfrigt vid observatoriet under året utfördt fotograferingsarbete må nämnas, att ett par plåtar för *stjärnkatalogen* ersatts med nyupptagna, att den sista af den serie af 50 plåtar till bestämmande af *stjärnparallaxer*, som länge sysselsatt oss, numera färdigställts och öfversändts till pro-

fessor *Kapteyn* samt att särskilda inställningsprof och jämförande undersökningar af känsligheten hos de för kartarbetet använda plåtarna från dr *C. Schleussner* i Frankfurt am Main med ett nyare slag af samma firma införda med etiketten „Special-Momentplatten für Sternwarten“ gjorts. Enligt dessa tyckas plåtarna af det nya slaget gifva samma stjärnor som af det äldre på en tid, något mindre än hälften af den vid de senare erforderliga. För bibehållande af likformigheten har jag dock icke velat införa dessa känsligare plåtar vid själfva kartarbetet, utan reservera dem för andra slag af fotografiska upptagningar.

Professor *Kapteyn* har i särskilda sina publikationer anmärkt, att det vid upptagningar till bestämmande af stjärnparallaxer vore viktigt, att fotograferingen städse skedde i meridianen, emedan om upptagningarna vid maxima och minima skedde i olika timvinklar, man kunde befara inverkningar af en möjligen olika refraktion hos stjärnor af olika spektraltyper. Då denna fordran vid observatorier, belägna på så hög latitud som Helsingfors, är omöjlig att uppfylla annat än för en mycket begränsad del af himlen, har jag föreslagit supplerandet af parallaxplåtarna med andra upptagningar af samma himmelstrakter, gjorda särskildt för undersökandet af skillnaden i refraktion, i det att samma trakt skulle under en och samma natt fotograferas på *en* plåt i möjligast olika timvinklar. Främst borde dock undersökas, huruvida märkbara sådana olikheter i refraktionen öfver hufvud förekomma. Jag utvalde derför några röda eller rödgula stjärnor af spektraltyperna III a och III b och fotograferade dem i enlighet med detta program. En — visserligen icke ännu definitiv — undersökning af dessa plåtar har icke gifvit vid handen någon afgjord refraktionsskillnad emellan dessa röda stjärnor och andra å plåtarna befintliga och sålunda icke bekräftat tillvaron af en sådan ens i detta extrema fall. Jag har likväl för afsigt att fortsätta dessa undersökningar under begagnande af ett mera omfattande material.

I observatoriets personal har under året den förändring inträdt, att filosofie doktorn *Emil Wessell* med utgången af mars månad 1907 afgått från sin befattning såsom assistent vid de astrofotografiska arbetena. Det är mig en tillfredsställelse att här uttala min tacksamhet och mitt erkännande för det långvariga, hängifna och intresserade arbete, hvarigenom han verksamt befordrat denna observatoriets för närvarande viktigaste uppgift.

För att framdeles kunna öfvertaga dessa åligganden inträdde såsom biträdande assistent från början af december 1906 studeranden *Felix Iversen*, hvilken från denna tid fortsättningsvis deltagit i arbetena.

I fotograferandet hafva deltagit föreståndaren, observatorn och assistenterna, hvilka alla enligt en på förhand uppgjord plan sig emellan fördelat detta arbete. Utvecklingen af plåtarna har fortfarande i regeln handhafts af observatorn magister *G. Dreijer*, medan allt som angått deras inordnande i observatoriets fotografiska arkiv och dermed sammanhängande kontroller verkställts af mig.

Mätningar.

Utmätningen af stjärnornas positioner å plåtarna för *stjärnkatalogen* har enligt oförändrad plan utförts af fröknarna *H. Stenbäck*, *M. Biese* och *N. Helin*.

De under året mätta plåtarna tillhöra, dels de stjärnrika trakterna vid 0^h—2^h, dels de stjärnfattiga vid 15^h—16^h rectascension. Under senare delen af arbetsåret valdes plåtarna emellertid med afseende på att de jämte tidigare utmätta skulle möjliggöra en öfversikt öfver hela omfattningen af katalogarbetet. Derför mättes uteslutande plåtar belägna längs zonens midtellinie, således med centra vid $+43°$ deklination. Man kan nämligen med stor approximation antaga, att i genomsnitt dessa plåtar skola innehålla ett lika stort antal stjärnor, som öfriga plåtar vid ssmma rectascension i medeltal komma att utvisa, och på grund häraf, redan

innan sistnämnda plåtar blifvit utmätta, bilda sig en ganska tillförlitlig uppfattning om deras stjärnrikedom. Tillnärmelsen bör sedermera blifva desto större, då det gäller att uppskatta stjärnantalet inom större områden och slutligen inom hela zonen. Jag hoppas derför i snar framtid kunna på få tusental när angifva hela antalet stjärnpositioner inom observatoriets del af katalogarbetet.

De under året mätta plåtarna vid $+43°$ hafva rectascensioner mellan 15^h och 20^h och vexlar stjärnornas antal å plåten för dem emellan 99 och 1,586.

Sammanlagdt hafva under arbetsåret utmätts 34 plåtar, tillsammans innehållande 11,504 stjärnpositioner eller i medeltal 338 stjärnor å hvarje plåt.

Genom årets tillskott har hela antalet hittills af oss mätta plåtar stigit till 641, hvilka sammanlagdt innehålla 130,176 stjärnorter. I medeltal innehåller således hvarje hittills mätt plåt 203 stjärnor.

Kartor återgifvande stjärnornas läge å plåten hafva af de med mätningarna sysselsatta damerna uppgjorts för tillsammans 82 plåtar.

De till de utmätta 34 plåtarna hörande kartorna har jag ånyo jämfört med plåten, å dem utvalt de stjärnor, som borde blifva föremål för mätning, samt uppskattat dessas storleksklasser.

Beräkningar.

Räknearbetet har helt varit egnadt den *fotografiska stjärnkatalogen.*

Den första uppgiften vid detsamma har varit slutförandet af de kalkyler, som ännu återstodo i och för färdigställandet af bandet III af den publikationsserie, som skall innehålla resultaten från hvarje enskild plåt, och hvilket band omfattar samtliga plåtar, hvilkas centra ligga mellan $6^h\,0^m$ och $8^h\,55^m$.

I detta afseende hafva för de 6 ännu återstående plåtarna de definitiva värdena på rectascensioner och deklinationer be-

räknats och kontrollerats af herrar *Dreijer, Wessell* och *Furuhjelm.* Härmed voro de egentliga beräkningarna för ifrågavarande band slutförda.

Derutöfver återstod emellertid ännu en mycket väsendtlig del af det omfattande arbetet att till en sedelkatalog sammanföra hvarje stjärnas ur de olika plåtarna framgående positioner och storleksklasser jämte utförandet af de revisionsarbeten, som föranleddes af bristande öfverensstämmelse emellan de olika bestämningarna. Har ju fotografin framför direkt observation det stora företräde, att i tvifvelsamma fall man alltid kan rådfråga plåten själf och sålunda kontrollera det noterade observationsresultatet. Arbetet med nämnda sedelkatatogs upprättande samt derur härflytande revisioner har jag fortfarande förbehållit mig och utförde jag det äfven nu för de 93 plåtar af band III, för hvilka detsamma vid utgången af maj månad 1906 ännu återstod att göra. Dermed blef äfven manuskriptet till detta band slutligt fullbordadt.

Tryckningen af bandet, för hvilken Universitetets konsistorium beviljat medel ur Universitetets tryckningsfond, vidtog på senhösten 1906 och pågår fortfarande samt torde i slutet af våren eller början af sommaren blifva slutförd.

Vi hafva derför kunnat ägna våra arbeten åt ett nytt band, för hvilket valdes bandet II med afseende på, att detta innehåller förnämligast plåtar tagna vintern 1895—1896 och derför är särskildt egnadt för att skaffa material för undersökningar öfver plåtarnas systematiska korrektioner under en hittils oundersökt period.

Samtliga plåtar, som tillhöra detta band, hvilket skall omfatta zondelen emellan 3^h och 6^h i rectascension, voro redan mätta samt stjärnornas rätvinkliga koordinater sådana de framgå ur mätningarna i hvarje läge af plåten tagna för sig redan beräknade. En del andra räkningar voro äfven allaredan utförda.

Den första uppgiften som förelåg var härledningen af stjärnornas rätvinkliga koordinater, sådana de framgå ur en

beräkning grudnad samtidigt på mätningarna i två diametralt motsatta lägen af plåten, jämte den samtidigt utförda kontrollen häraf genom medeltalet af de värden, mätningarna i hvardera läget tagna för sig gifvit. Denna operation, hvilhen vi benämna „Sammanslagning till *en* ort“, har under året utförts för 59 plåtar af observatorn *Dreijer*, doktorerna *Wessell* och *Furuhjelm* samt studeranden *Iversen*.

Härpå har följt härledandet af värdena för plåtens konstanter, sådana dessa framgå på grund af de i Bonn och Lund A. G. zonkataloger upptagna positionerna för å plåten befintliga stjärnor, hvarvid Lund-katalogen tillagts systematiska korrektioner för uppreducerande på Bonn-katalogens system. Sådana konstantberäkningar hafva utförts af herrar *Furuhjelm*, *Wessell*, *Dreijer* och *Iversen* för tillsammans 65 plåtar.

Med stöd af de sålunda funna plåtkonstanterna hafva de rätvinkliga koordinaterna kunnat erhålla en första förbättring och har härledandet af deras sålunda korrigerade värden utförts för 73 plåtar af fröknarna *N. Helin*, *H. Stenbäck* och *O. Sederholm*.

Härledandet på grund häraf af approximativa värden för stjärnornas rectascensioner och deklinationer har dessutom verkstälts af fröken *O. Sederholm* för 12 plåtar.

Arbetet på band II är sålunda i full gång.

Den undersökning af noggrannheten hos observatoriets fotografiska bestämningar af stjärnornas positioner, som assistenten *Furuhjelm* på min uppmaning redan för ett antal år sedan påbegynt och hvaröfver han vid naturforskaremötet härstädes 1902 gifvit ett förelöpande meddelande, har han senare fortsatt och dervid utvidgat sitt program till att omfatta äfven de systematiska korrektionerna. Resultaten af detta vidlyftiga arbete, som han vid sidan af sin verksamhet å observatoriet utfört för egen del, har han i slutet af år 1906 offentliggjort såsom afhandling för licentiatgrad under titel:

Sur la précision des déterminations photographiques des positions des étoiles. — Discussion des coordonnées équatoriales obtenues à l'observatoire de Helsingfors pour le catalogue photographique du ciel Par *Ragnar Furuhjelm.* 80 sid. 4:o.

Bland de i flera afseenden intressanta resultat, till hvilka dessa undersökningar ledt, vill jag blott anföra, att doktor *Furuhjelm* funnit, att sannolika felet af en stjärnposition af katalogen, om den grundas på två plåtar, å hvardera af hvilka stjärnans bild befinner sig icke för nära plåtens rand, utgör i:

$$\cos\delta \cdot d\alpha = \pm 0^s \cdot 0080$$
$$d\delta = \pm 0'' \cdot 107$$

och att dessa sannolika fel äfven nära gälla för stjärnor vid randen, emedan dessa i allmänhet förekomma på minst tre plåtar.

Härigenom bekräftas den af mig tidigare uttalade förmodan, att sannolika felet hos den fotografiska stjärnkatalogens positioner inom Helsingfors-zonen skulle komma att utgöra i:

$$\cos\delta \cdot d\alpha = \pm 0^s \cdot 01 \text{ och i } d\delta = \pm 0'' \cdot 1.$$

Doktor *Furuhjelm* har under året i egenskap af assistent fortsatt dessa undersökningar, men blef slutligen tvungen afbryta desamma i afvaktan på det nödvändiga tillskott af material, hvilket först bearbetningen af bandet II kan leverera och med hvars åstadkommande vi för närvarande äro sysselsatta.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens förhandlingar,
L. 1907—1908. N:o 11.

Undersökning af den galvaniska kombinationen Cd amalg. | $CdCl_2$ | Hg_2Cl_2 | Hg.

II.

af

L. William Öholm.

Under hösten 1905 påbörjade jag en undersökning af den galvaniska kombinationen Cd | $CdCl_2$ | Hg_2Cl_2 | Hg, hvilken var tämligen okänd i elektriskt afseende, ty en tidigare undersökning af Czapski[1]) från år 1884 var alltför ofullständig, för att någon som helst klarhet angående kadmiumkloridelementet däraf kunde erhållas. Sedan kadmiumcellerna allt mer vunnit användning som normaler i st. f. tidigare begagnade zinkelement, var det af ett visst intresse att söka utröna, huru kadmiumcellen skulle förhålla sig, om elektrolyterna utgjordes af klorider i stället för af sulfater, med andra ord, huru en kombination motsvarande den af v. Helmholtz och Ostwald undersökta $ZnCl_2$-cellen skulle gestalta sig vid användandet af kadmium. Det var min afsigt att, jämte det jag ville utröna, huru kombinationen skulle förhålla sig, då den var sammansatt så, som man vanligen uppbygger normalelement med ständigt koncentrerade lösningar,

---

[1]) Czapski: Wied. Ann. XXI, s. 235; 1884.

söka klargöra, huru spänningen skulle bero af kadmiumkloridlösningens koncentration och för hvarje skild koncentration bestämma temperaturens inflytande på elektromotoriska kraftens storlek; särskildt som dessa båda omständigheter ej tidigare blifvit systematiskt undersökta för någon liknande galvanisk kombination. Mätningarna hafva därjämte utsträckts under en längre tid, för att erfarenhet skulle vinnas om cellernas konstanthet.

Resultaten af de mätningar, hvilka utfördes under hösten 1905 och våren 1906, finnas tidigare publicerade i dessa förhandlingar[1]) och delvis i tidskriften „Teknikern". [2]) Såsom af dem framgår ligger kadmiumklorid-elementets spänning betydligt under 1 volt och utgör ungf. 0,6717 v. vid 20° C hos med kristaller fyllda celler. Elektromotoriska kraften stiger dock starkt med utspädningen och når för 0,1 mol. normal $CdCl_2$-lösning värdet 0,7458 vid samma temperatur. [3]) Af undersökningen framgick vidare, att denna ökning af spänningen var fullt kontinuerlig genom alla undersökta koncentrationsgrader, hvilket förhållande bäst åskådliggöres genom kurvan å sid. 31. Utgjordes den negativa polen ej af 12,5 % kadmiumamalgam utan af en amalgamerad kadmiumstaf, blef spänningen under motsvarande förhållanden ungf. 0,050 v. högre. För öfrigt visade sig sådana celler vara synnerligen osäkra och gåfvo ofta utan synbar yttre orsak rätt variabla värden. Till en början egde en stark stegring af E. K. rum, tydligen beroende däraf, att kvicksilfret diffunderade in i kadmiumstafven och spänningen därigenom sålunda steg alltmer mot den rena kadmiummetallens.

Hvad temperaturens inflytande vidkom, så befans kadmiumklorid-kombinationen hafva, åtminstone vid mättade lösningar, en högre temperaturkoefficient än den vanliga kadmiumsulfatcellen. (Denna senares förhållande vid utspädda $CdSO_4$-lösning torde ej tillsvidare vara undersökt.) För öfrigt

---

[1]) Öholm: Öfversigt af Finska Vet. Soc. Förh. XLVII. 1905—06 N:o 19.
[2]) „ Teknikern XVII N:o 503 s 1.
[3]) „ L. c. sid. 31.

var koefficienten äfven här negativ och utgjorde ungf. — 0,00007 v./gr., då den åter för kadmiumsulfat-elementet är som bekant ungf. — 0,00004 v. gr. Vid hvardera kombinationen stiger dess absoluta värde med temperaturen, hvarför den ej heller är lineär hos kadmiumklorid-elementet.

Hos celler med utspädda lösningar hade temperaturkoefficienterna positiva värden, hvilka stego med tilltagande förtunning af $CdCl_2$-lösningen. Från värdet 0,00026 v./gr. för 3,8 mol. normal $CdCl_2$-lösning ökades sålunda koefficienten kontinuerligt och nådde värdet 0,0005 v./gr. för 0,1 mol. normallösning. Utgjordes den negativa elektroden af amalgamerad kadmiumstaf minskades temperaturens inflytande på E. K. betydligt, så att koefficientens värde under motsvarande förhållanden nedgick med omkring 0,00020 v./gr. Af mätningarna, som utfördes vid olika temperaturer mellan 10° och 30° C, framgick såsom nyss nämdes, att elektromotoriska kraften hos med kristaller fyllda element ej var någon lineär funktion af temperaturen och syntes temperaturstegring vara åtföljd af en betydande tillväxt i koefficientens absoluta värde.[1]) Kadmiumkloridcellen förhöll sig således i detta afseende som de vanliga normalerna. Men därjämte tyckte jag mig finna, att en afvikning från det lineära äfven visade sig vid cellerna med utspädda lösningar och, att elektromotoriska kraften endast hos vissa koncentrationer steg lineärt med temperaturen.[2]) Afvikelserna voro dock yttterst små och de första mätningarna ej tillräckligt noggranna, för att detta något egendomliga förhållande med säkerhet kunde fastslås, särskildt som det visade sig, att förändringen från det lineära hos element med starkt utspädda kadmiumkloridlösningar gick åt motsatt led mot den hos celler med mera koncentrerade lösningar.

Hos element med utspädda lösningar borde ju E. K. vara en lineär funktion af temperaturen, emedan koncentrationen där vid alla temperaturer är lika och såväl lösnings- som bildningsvärme därför alltid hänföras till samma koncentration. En afvikning i detta hänseende skulle sålunda

---

[1]) Öholm: L. c sid. 16.
[2]) „ „ „ 21-27.

tyda på, att cellens kemiska totalenergi ej vore oberoende af temperaturen.

Undersökningen har därför fortsatts hufvudsakligen med samma element, hvarigenom klarhet äfven kunde vinnas huruvida den spänning de ursprungligen visade skulle bli bestående och elementen således vara konstanta, hvilket åter vore ett kriterium på, att inga kemiska förändringar i dem skulle försiggå. Utom de gamla cellerna hafva fem stycken nya af den vanliga kadmiumnormaltypen undersökts. Dessa sammansattes liksom cellen C med den skilnad, att elektroderna i de nya elementen voro insatta i likhet med hvad fallet var hos cellerna med utspädda lösningar, för att de skulle kunna placeras i vattenbad, och att jag för cellerna F., G. och H. ej omdestillerade det använda kvicksilfret utan använde Kahlbaums bästa vara. För öfrigt voro reagenserna identiska med dem som användes för elementet C. Ingen omkristallisering företogs heller af kadmiumkloriden oaktadt kristallerna ej mera voro alldeles klara. Såsom af det följande framgår torde ej denna omständighet i någon högre grad invärka på elektromotoriska kraften. Äfven Guthe och von Ende hafva kommit till samma resultat beträffande kadmiumsulfatcellen.[1]) Å sid. 221 finner man nämligen följande uttalande: „Clear and cloudy cadmium sulfate crystals produce no difference in the electromotive force of the cadmium cells.“

Såsom redan tidigare framhållits[2]), var det sätt, på hvilket de äldre cellerna slötos med lack, ej alldeles säkert. Då de under försöken blefvo utsatta för starka temperaturvariationer lösslets nämligen lacket i några fall från rören, så att något vatten från termostaten inträngde i ett par celler och utspädde deras lösningar, ty på något annat sätt kan man ej förklara den plötsliga stegringen af elektromotoriska kraften, som cellen V företedde redan under mätningarna på våren 1906, och den ökning af spänningen, som uppstod hos elementet M senare under sommaren, och hvilken utgjorde något öfver 60 hundradedels millivolt.

---

[1]) K. E. Guthe and C. L. von Ende: The Physical Review CXXXI s. 214. 1907.

[2]) Öholm: L. c.

Öfver lacket göts därför ett lager af smält vax och paraffin på alla äldre celler och höllo dessa sig därefter konstanta ända till hösten 1907, då något liknande åter förefaller att hafva inträffat under sommaren hos elementen L, P och Q, vid hvilka en stegring af spänningen förefans, utgörande för L 14-, för P 57- och för Q 25-hundradedels millivolt, hvaremot de öfriga cellerna med utspädda lösningar ej förändrats. Kärlen, som innehålla utspädda lösningar, borde således, för att hvarje koncentrationsförändring kunde undvikas, vara tillsmälta. Elementen F, G och H, hvilka sammanställdes i mars 1907, tillslötos med marinlim.

Mätningarna utfördes äfven nu på samma sätt med användande af potentiometer och i öfrigt likartade hjälpmedel, som under de tidigare försöken. Propellern i termostaten har i allmänhet hållits i gång också under själfva observationerna. Såsom jag redan i min tidigare undersökning framhöll, invärkar detta ej i någon anmärkningsvärd grad på cellernas spänning, emedan de äro rätt okänsliga för rörelse, och endast hos de element, som innehålla de mest utspädda $CdCl_2$-lösningarna, har ett svagt nedgående af E. K. (några hundradedels millivolt) vid häftig omskakning observerats.

I detta sammanhang bör äfven följande omständighet nämnas. Det Weston-element n:o 1, som användes som normal och till hvilket alla mätningar hänföras, var från Fritz Köhler i Leipzig och hade enligt medföljande certifikat från Reichsanstalt en spänning om 1,0190 volt. Sedan mätningarna någon tid fortgått, jämförde jag detta med en annan Westonnormal n:o 2, hvilken enligt intyg från Reichsanstalt äfven hade samma spänning vid rumstemperatur. Det visade sig då, att mellan cellernas elektromotoriska krafter förefans en differens om 0,0003 volt, ity att n:o 2 visade en spänning om 1,0193 volt, i fall n:o 1 insattes som normal. Jag antog att detta kunde bero därpå, att elementet n:o 1, som var i användning, för någon kort tid fått leverera ström och polariserats. Flera efterföljande kontrollmätningar hafva emellertid ledt till samma resultat, och det förefaller därför som om mellan dessa normaler skulle förefinnas en sådan konstant

differens. Alla mätningar hafva emellertid utförts med n:o 1 som normal och gälla de därför endast under den förutsättning, att denna cell vore riktig, d. v. s. egde en spänning om 1,0190 volt vid rumstemperatur.

Af det vidlyftiga observationsmaterial, som genom upprepade mätningar under det gångna året samlats, vill jag här för vinnande af utrymme endast upptaga så mycket, som erfordras för att klarställa elementens förhållande i de afseenden undersökningen omfattade.

Kadmiumklorid-elementets elektromotoriska kraft och temperaturformel.

Kadmiumklorid-cellens af normaltyp spänning ligger, som redan nämdes, betydligt under 1 volt och utgör ungefär 0,6717 v. vid 20° C. För denna värmegrad har kadmiumsulfat-elementet spänningen 1,0186- och Clark-cellen 1,4267 volt. Mellan kadmium-element sammansatta af sulfater och klorider finna vi således en spänningsdifferens om 0,3469 volt. Samma skilnad i elektromotorisk kraft synes äfven förefinnas mellan en Weston-normal och en kadmiumklorid-cell sammansatt på liknande sätt af en vid ungf. + 4° C mättad $CdCl_2$-lösning. Två sådana celler visade nämligen vid rumtemperatur (17° C) 0,6721 volts spänning, hvilken adderad till 0,3469 ger värdet 1,0190 volt. De af mig på detta sätt sammansatta $CdCl_2$-elementens spänning föreföll dock ej att vara oberoende af temperaturen, och de blefvo ej heller i sitt ursprungliga skick någon längre tid noggrannare undersökta.[1]

För att erhålla närmare kännedom om elementens förhållande vid olika temperaturer och bestämningar, på hvilka en beräkning af temperaturkoefficienterna för cellerna af normaltypen kunde baseras, gjordes en serie mätningar under hösten 1906 och ytterligare en under januari och februari

[1]) Öholm: L. c. sid. 20.

1907. I det följande vill jag redogöra för denna senare. Cellernas elektromotoriska krafter undersöktes för ungefär hvar femte grad mellan 10° och 30° C. De höllos därunder minst ett dygn vid samma konstanta temperatur och upprepade mätningar företogos, för att man med säkerhet skulle kunna afgöra, att cellerna antagit den för ifrågavarande värmegrad motsvarande spänningen. Först gjordes mätningar vid stigande temperatur, hvarvid termostatens värmegrad för hvarje gång småningom höjdes med ungf. 5° C, och därefter på samma sätt vid sjunkande Genom sådant förfarande erhölls därjämte kontroll huruvida E. K. på något sätt förändrats hos de skilda elementen genom uppvärmningen till 30° C. Såsom af efterföljande tabeller synes, gåfvo mätningarna vid handen, att ingen större förändring skett, utan erhöllos i allmänhet åter vid nedåtgående temperatur spänningar, som svarade emot värmegraden i fråga vid de föregående försöken.

Från efterföljande tabeller hafva cellerna III och D uteslutits. Den enda skilnaden mellan C och III, förutom att III föreföll något trögare att ställa in sig vid temperaturvariationer än C, utgjorde en liten differens om några hundradedels millivolt (cellen III hade nämligen något lägre spänning). D och E gåfvo vid dessa mätningar nästan alldeles samma volttal. Endast sällan uppträdde en differens om 0,00001 volt, och detta alldeles oregelbundet så att än D och än E hade en något högre spänning. De kunde därför praktiskt taget anses vara alldeles lika. Vid beräkningen af temperaturkoefficienterna erhöllos alldeles samma värden för C och III samt D och E, hvarför också i det följande temperaturformlerna äro angifna blott för cellerna C. och E.

Elementen af normaltypen.

De under tabellerna för hvarje 5° C angifna temperaturkoefficienterna äro beräknade under förutsättning att spänningsökningen vore lineär, hvaraf framgår, huru betydande afvikelsen är.

Elementet C.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
9,8	0,67231	29,65	0,67070
10,1	0,67231	24,55	0,67127
14,95	0,67200	24,6	0,67126
„	0,67200	20,1	0,67165
20,1	0,67163	„	0,67163
20,05	0,67164	„	0,67168
20,25	0,67160	15,3	0,67198
24,6	0,67126	10,25	0,67226
24,7	0,67120	9,8	0,67231
25,0	0,67119	Temperaturkoefficient	
29,0	0,67082	10°—15°	0,000059
29,05	0,67082	15°—20°	„ 71
		20°—25°	„ 88
		25°—30°	„ 100
		Medeltal	0,000080
		10°—30°	„ 80

Elementet E.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
9,75	0,67223	30,15	0,67056
10,25	0,67220	24,95	0,67113
10,45	0,67219	25,0	0,67112
14,95	0,67194	20,1	0,67156
„	0,67193	20,15	0,67156
20,15	0,67157	15,25	0,67190
„	„	15,35	0,67187
24,9	0,67114	10,3	0,67216
25,0	0,67112	9,8	0,67219
29,5	0,67069	Temperaturkoefficient	
29,6 —	0,67067	10°—15°	0,000057
		15°—20°	„ 67
		20°—25°	„ 89
		25°—30°	„ 102
		Medeltal	0,000081
		10°—30°	„ 80

På grund af dessa mätningar beräknades temperaturkoefficienterna enligt minsta kvadratmetoden till 0,000074 och 0,0000015 för intervallen 10—30° C och erhölls således följande temperaturformel för cellen C.

$$E_t = 0{,}67179 - 0{,}000074\,(t - 18) - 0{,}0000015\,(t - 18)^2 \text{ volt}$$

där 0,67179 är elektromotoriska kraften hos C vid 18° C. Denna formel gäller naturligtvis äfven för de öfriga cellerna af normaltypen endast med den skilnad att talet 0,67179 då bör utbytas mot ifrågavarande elements mot 18° C svarande spänning. Såsom af sidan 19 framgår differerade cellernas elektromotoriska krafter i någon mån. För E utgjorde den t. ex. 0,67171 v./18°. Också koefficienterna visade sig variera något men högst med en till två enheter å sista decimalen, beroende af hvilka observationer, som användes vid uträkningen.

Om man emellertid enligt ofvanstående formel beräknar värdena på E. K. för olika temperaturer, så stämma dessa visserligen i de flesta fall rätt väl öfverens med de observerade spänningarna, men går man till något lägre och högre temperaturer som t. ex. 10° och 34°, så blifva de beräknade värdena alldeles för höga. Så blir t. ex. för elementet C den beräknade spänningen vid 10° C. 0,67249 v., då observationerna åter ange en elektromotorisk kraft om ungf. 0,67231 v. Förhållandet blir enahanda vid 34°. För samma cell blir det beräknade värdet vid 34,4° C 0,67034 v., hvaremot ur observationerna erhölls spänningen 0,67011 v. Liknande differenser uppträda vid de öfriga cellerna af normaltypen. För E t. ex. blir vid 10° C. E. K. ber. 0,67240 v. och E. K. obs. 0,67220, således en ungefärlig skilnad om 0,00020 volt. Detta torde bero därpå att $CdCl_2$ har en omvandlingspunkt vid 12,5° och en annan vid 34° C.

Jag har därför vid en senare beräkning af temperaturkoefficienterna uteslutit alla observerade värden under 14° C och då erhållit för elementet C temperaturformeln

$$E_t = 0{,}67179 - 0{,}000072\,(t - 18) - 0{,}0000017\,(t - 18)^2 \text{ volt}$$

hvilken rätt väl öfverensstämmer med observationerna mellan 15—30° ej blott för C utan äfven för de öfriga cellerna af normaltypen. Men äfven denna ger alldeles för höga värden vid t. ex. 10° och vid 34°. Kadmiumklorid-cellen af normaltypen torde därför på grund af de båda omvandlingspunkterna vara användbar med ofvanstående temperaturformel endast inom intervallen 13—33° C. Att öfverensstämmelsen mellan V ber. och V obs. ej heller här blir alldeles fullständig beror möjligen därpå att hela området 10—30° troligen är labilt, ty åtminstone vid 20° C förefinnes en labil punkt.

Elementen med utspädda lösningar.

V var Weston-typ. De öfriga innehöllo: L, 3,836 —; M, 2 —; N, 1 —; O, 0,5 —; P, 0,25 —; Q 0,1 mol. normal kadmiumkloridlösning. Hos R och S utgjordes de negativa elektroderna af amalg. Cd-stafvar. Den förra cellen innehöll 1 — och den senare 0,1 mol. normal kadmiumklorid-lösning.

Elementet V.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
10,25	0,67509	30,0	0,68023
14,95	0,67626	24,95	0,67890
15,—	0,67628	25,05	0,67861
20,05	0,67757	20,1	0,67763
20 +	0,67760	„	0,67762
24,85	0,67888	15,25	0,67636
24,9	0,67888	15,35	0,67636
25,0	0,67893	9,75	0,67497
29,6 —	0,68015		

Temperaturkoefficient

10°—15°	0,000250
15°—20°	„ 260
20°—25°	„ 265
25°—30°	„ 270
Medeltal	0,000261
10°—30°	„ 261

Elementet L.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
9,75	0,67738	30,15	0,68273
10,25	0,67751	25,05	0,68136
10,45	0,67754	24,95	0,68134
14,95	0,67870	20,1	0,68007
"	0,67871	"	0,68006
20,15	0,68004	15,25	0,67873 —
"	0,68005	15,35	0,67876 —
24,90	0,68132	10,25	0,67748
25,0	0,68133	9,7	0,67738
25,15	0,68137	Temperaturkoefficient	
29,6	0,68259	10°—15°	0,000249
		15°—20°	" 259
		20°—25°	" 264
		25°—30°	" 270
		Medeltal	0,000260
		10°—30°	" 261

Elementet M.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
9,75	0,69078 +	30,15	0,69705
10,25	0,69096	25,05	0,69547
10,45	0,69101	24,95	0,69547
15,0	0,69238	20,2 —	0,69397
15,0	0,69238	"	0,69397
20,1	0,69394	15,25	0,69243
20,15	0,69396	15,35	0,69245
24,85	0,69545 —	10,25	0,69088 +
25,0	0,69545 +	9,75	0,69074 +
25,15	0,69550 +	Temperaturkoefficient	
29,55	0,69690 +	10°—15°	0,000305
		15°—20°	" 308
		20°—25°	" 312
		25°—30°	" 310
		Medeltal	0,000310
		10°—30°	" 309

Elementet N.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
9,75	0,70038	30,15	0,70753 +
10,25	0,70055	25,0	0,70579
10,45	0,70063	24,95	0,70578
15,0	0,70225	20,2	0,70409
"	"	"	0,70410
20,05	0,70403	15,25	0,70235
20,1	0,70406	15,35	0,70238
24,85	0,70573	10,25	0,70056
25,0	0,70577	9,75	0,70040
25,2	0,70583	Temperaturkoefficient	
29,45	0,70735	10°—15°	0,000355
		15°—20°	" 354
		20°—25°	" 352
		25°—30°	" 352
		Medeltal	0,000353
		10°—30°	" 352

Elementet O.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
9,75	0,71118	30,15	0,71933
10,25	0,71137	25,0	0,71739 —
10,45	0,71147 —	24,95	0,71736
15,0	0,71334 +	20,2	0,71546
"	0,71335	"	0,71545
20,05	0,71537	15,25	0,71346
20,1	0,71542	15,35	0,71349
24,85	0,71730	10,25	0,71139
25,0	0,71735	9,8	0,71121
25,2	0,71743	Temperaturkoefficient	
29,5	0,71916	10°—15°	0,000413
		15°—20°	" 405
		20°—25°	" 398
		25°—30°	" 392
		Medeltal	0,000402
		10°—30°	" 402

Elementet P.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
9,70	0,72303	30,1	0,73208
10,25	0,72326	25,0	0,72995
10,45	0,72335	24,95	0,72992
15,0	0,72546 +	20,2	0,72782
„	0,72547	„	„
20,05	0,72773 +	15,25	0,72560 —
20,1	0,72777	15,35	0,72563
24,85	0,72987	9,8	0,72308
25,0	0,72990	10,25	0,72328
25,2	0,72998	Temperaturkoefficient	
29,5	0,73191 +	10°—15°	0,000464
		15°—20°	„ 451
		20°—25°	„ 441
		25°—30°	„ 432
		Medeltal	0,000447
		10°—30°	„ 446

Elementet Q.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
9,70	0,74039	30,15	0,75050
10,2	0,74065	25,05	0,74817
10,45	0,74077	24,95	0,74813
14,95	0,74314	20,1	0,74579
15,0	0,74316	„	„
20,05	0,74568 +	15,25	0,74330
20,1	0,74574 —	15,35	0,74333
24,85	0,74807	9,8	0,74043
24,95	0,74810	10,25	0,74067
25,2	0,74820	Temperaturkoefficient	
29,5	0,75033	10°—15°	0,000525
		15°—20°	„ 508
		20°—25°	„ 489
		25°—30°	„ 475
		Medeltal	0,000499
		10°—30°	„ 498

Elementet R.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
14,95	0,75408	30,1	0,75602
15,0	0,75395	24,95	0,75542
20,05	0,75482	25,05	0,75544
24,85	0,75538	20,1	0,75495
24,95	0,75538	"	"
25,0	0,75542	15,25	0,75440
29,5	0,75600	15,35	0,75434
		9,8	0,75353
		10,25	0,75337
	Medeltemperaturkoefficient		0,00013

Elementet S.

Temperatur C°.	Volt.	Temperatur C°.	Volt.
14,95	0,79660	30,1	0,80040
15,0	0,79641	24,95	0,79913
20,05	0,79784	25,05	0,79919
24,85	0,79916	20,1	0,79776
24,95	0,79913	"	0,79788
25,2	0,79912	15,25	0,79630
29,5	0,80040	15,35	0,79645
		9,8	0,79513
		10,25	0,79495
	Medeltemperaturkoefficient		0,00027

Såsom af dessa mätningar framgår, bekräftas de tidigare resultaten angående temperaturkoefficienternas förhållande vid de med utspädda lösningar fyllda cellerna. (Se sid. 3 not. 2). Vi finna först att koefficienten är posetiv och att den tilltager med utspädningen. Från att hafva värdet 0,00026 v./gr. för 3,84 mol. normal lösning stiger den småningom till 0,00051 v./gr. för 0,1 mol. normal kadmiumkloridlösning vid temperaturer omkring 20° C. Insättas koefficienterna för de skilda cellerna som ordinator i ett koordinatsystem, hvars abskissor utgöras af motsvarande koncentrationer, erhålles en kontinuerligt fortlöpande kurva. Därjämte

visa föregående tabeller att elektromotoriska kraften hos element fyllda med utspädda lösningar i allmänhet ej är en lineär funktion af temperaturen. Endast för en viss koncentration hos lösningen mellan 2- och 1-mol. normal torde temperaturkoefficienten vara konstant.

För mera koncentrerade lösningar som t. ex. hos cellerna V och L. växer nämda koefficient med temperaturen. Hos cellen L tilltager den från värdet 0,00025 v./gr. för intervallen 10°—15° C till värdet 0,00027 för temperaturer mellan 25° och 30° C. Därjämte förefaller tillväxten att vara något större vid lägre än vid högre värmegrader. Gå vi åter till elementen O, P och Q, hvilka innehålla mera utspädda lösningar, så finna vi ett motsatt förhållande, ity att temperaturkoefficienterna här aftaga vid stigande temperatur. Hos cellen Q med 0,1 mol. normal kadmiumklorid-lösning, där detta nedåtgående af koefficientens värde mest framträder, utgör det såsom af tabellen för tempr.koeff. framgår 0,000050 v. från ungf. 13°—28° C. Hos P är aftagandet för samma temperaturintervall 0.000031 v. och hos O endast 0,000021 v. Differensen minskas sålunda jämt med stigande koncentration. Hos cellen N framträder än ett ytterst obetydligt nedgående af spänningstillväxten om 0,000003 v., men hos M med 2-mol. normal lösning finna vi redan en ökning utgörande 0,000005 v. för samma temperaturintervall. I hvardera fallen förefaller invärkan att vara större vid lägre värmegrader.

Dessa omständigheter tyda på att förändringen i temperaturkoefficienternas värden hos cellerna med utspädda lösningar påverkas af katoden. Om vi först hålla oss till kadmiumkloridkombinationen i allmänhet, så tilltager med stigande temperatur dels metallernas lösningstension, dels lösningens framförallt kadmiumkloridens osmotiska tryck. Så länge det senare är stort, d. v. s. så länge lösningen är starkt koncentrerad, har detta absolut öfvervigt vid fenomenet, hvaraf följden blir ett aftagande af elektromotoriska kraften med stigande temperatur och temperaturkoefficienten blir negativ, hvilket vi finna vara fallet hos cellerna af normaltypen, emedan det osmotiska trycket hos vid alla värmegrader mättade lösningar starkt stiger med temperaturen och

sålunda nedtrycker spänningen. Att koefficienten här antager negativa värden, hvilkas belopp stiga med värmegraden, beror således helt och hållet på anodens dominerande inflytande.

Vid mera utspädda lösningar åter, där osmotiska trycket aftager med lösningens förtunning och elektromotoriska kraften till följd häraf stiger, så blifva för det första temperaturkoefficienterna positiva till följd af ökad lösningstension hos Cd-metallen och därjämte får katoden ett märkbart inflytande på spänningen så snart det gäller temperaturvariationer. Vi böra nämligen ihågkomma att katodens posetivitet i kombinationen Cd | $CdCl_2$ | Hg_2Cl_2 | Hg är mycket svag och beroende af kvicksilfver-jon-koncentrationen, så att dess posetiva värde desto mer aftager ju jon-fattigare lösningen blir. Hålla vi oss till celler med jämförelsevis koncentrerade lösningar som V och L och i dessa förefinnas kadmiumklorid-kalomel komplexer, så måste vid temperaturstegring komplexerna sönderfalla och Hg-jon-mängden tilltaga. Detta har till följd en ökning af E. K. öfver det lineära värdet, d. v. s. en stegring af temperaturkoefficienten. Först sedan man kommit till så höga värmegrader, att alla komplexer sönderfallit, blefve koefficienten konstant. Då sådana komplexer troligen förefinnas i sagda cellers lösningar, så torde temperaturkoefficientens ökning med stigande temperatur bero häraf. Hos element innehållande mera utspädda lösningar åter, där sådana komplexer ej förefinnas åtminstone i mera betydande mängd och där vidare till följd af kalomelns svårlöslighet Hg-jon-mängden är låg, torde kvicksilfrets lösningstryck vid temperaturstegring i högre grad göra sig gällande, hvilket har till följd att E. K. ej mer stiger i samma proportion med temperaturen och att koefficienternas värden aftaga, såsom fallet är hos cellerna O, P och Q.

I fall detta betraktelsesätt är riktigt, så inses ock utan vidare, att E. K. för en viss koncentration hos kadmiumklorid-lösningen, hvilken experimenten visat vara mellan 2 — och 1 mol. normal, måste blifva en lineär funktion af temperaturen.

För att ytterligare illustrera spänningens beroende af temperaturen såväl hos cellerna af normaltypen som hos

dem med utspädda lösningar äro kurvorna å sid. 35 uppritade med temperaturerna som abskissor och motsvarande elektromotoriska krafter som ordinator. Kurvorna för elementen Q, N och L hafva för enkelhetens skull dragits från samma punkt, så att denna hvad E. K., d. v. s. y-axeln vidkommer i värkligheten har ett skildt värde för hvarje kurva. Man finner att linien N är nästan rät och att af Q och L den förra vänder sin konvexa, den senare åter sin konkava sida uppåt.

Afvikelserna från det lineära äro ju emellertid små och framkomma endast vid särskildt noggranna mätningar, hvarför de kunna åstadkommas äfven af andra omständigheter. Jag har dock ansett ofvananförda vara den mest sannolika orsaken och skall vid en följande undersökning öfver kombinationerna Cd | $CdSO_4$ | Hg_2SO_4 | Hg och Cd | CdJ_2 | Hg_2J_2 | Hg närmare söka klarställa den. I fall nämligen ofvanstående uttalande är riktigt, bör afvikelsen från det lineära uppträda i än högre grad hos kadmiumjodid-cellen, men sannolikt uteblifva hos kadmiumsulfat-elementet.

En jämförelse mellan cellerna N och R samt Q och S visar, hvilken skilnad i spänning som uppstår, i fall såsom negativ elektrod användes 12,5 % Cd-amalg, elementen N och Q, eller en amalgamerad kadmiumstaf, elementen R och S. I senare fallet blir elektromotoriska kraften betydligt högre. N och R innehöllo hvardera 1 mol. normal kadmiumklorid-lösning, och vid den senare var spänningen omkring 50 millivolt högre, hvilken differens dock aftager med stigande temperatur, emedan R:s temperaturkoefficient blott utgör i medeltal 0,00013, då den åter hos N är 0,00035. Från att hafva varit ungefär 52,9- vid 10° och 51,9 millivolt vid 15° nedgick den som följer: vid 20° 50,8; vid 25° 49,6 och vid 30° 48,5 millivolt. Detta utgör en sänkning af differensen om 1.1 millivolt för hvarje 5° C. Då elementet N:s temperaturkoefficient är 0,00035 och R:s 0,00013 så erhålles också här för 5° C samma differens 0,0011 volt, hvaraf framgår att äfven R:s elektromotoriska kraft är en lineär funktion af temperaturen. Såsom redan tidigare framhållits varierade spänningen hos K i hög grad, hvarför man ej af de direkta mätningarna kunde sluta sig till koefficientens förhållande i

detta afseende. Då man anställer en liknande jämförelse mellan Q och S, hvilka innehöllo 0,1 mol.-n. $CdCl_2$-lösning, så finner man för det första, att temperaturkoefficienten hos Q är nästan dubbelt så stor som den hos S. Oaktadt värdena för den senare äro tämligen osäkra, så förefaller det dock som om den vore lineär och $= 0{,}00027$ v./gr., eller om någon mindre afvikning därifrån förefinnes, så är denna i hvarje händelse betydligt mindre än den, som uppträder hos cellen Q. De största afvikelserna från medelvärdet 0,00027 utgöra $\pm 0{,}00003$ volt, men förekomma de i lika hög grad med positivt och negativt tecken vid såväl lägre som högre temperaturer, hvarför den regelbundna minskning i koefficientens värde, som uppträder vid Q, och som från 10°—30° utgör 0,00005 v., ej här kan spåras. Differensen i spänning mellan S och Q utgör också ungefär 50 millivolt och äfven här uppträder ett liknande aftagande af densamma med stigande temperatur som vid R och N, så att den från värdet 0,054 vid 10° går ned till 0,050 vid 30°. Därjämte förefaller det som om differensskilnaden för hvarje fem-grader ej här vore densamma utan att äfven denna skulle minskas med stigande värmegrad från 0,0013 till 0,0010, hvilket åter beror därpå, att elektromotoriska kraften här, åtminstone ej hos Q, är fullkomligt lineärt beroende af temperaturen. Då den rena kadmiummetallens spänning ligger ungefär 50 millivolt öfver värdet för det 12,5 % amalgamets, så har denna således småningom uppnåtts, hvilket tyder på, att den lilla kvicksilfvermängden, som vid amalgameringen betäckte ytan af kadmiumstafven, helt och hållet diffunderat in i densamma.

Mätningar vid 18° C.

Såsom af de tidigare mätningarna framgår, hafva cellerna i allmänhet ej undersökts någon längre tid vid samma temperatur, utan har denna fått variera, så att de sällan mer än omkring ett dygn hållits vid samma värmegrad. Under en månad, från den 8 april till den 6 maj innevarande år, höllos de emellertid vid cirka 18° C (varia-

tion $\pm 0,1°$), och undersökte jag därvid samtidigt tre nya celler, F, G och H, hvilka voro sammansatta såsom D och E.

Af dessa mätningar, hvilka utfördes hvarje dag, framgick att, hvad de äldre cellerna vidkom, C förhöll sig alldeles konstant. Spänningen varierade mellan 0,67180 — och 0,67179 volt, beroende af små temperaturvariationer. Dess medelvärde för 18° blef således 0,67180 — volt, hvilket äfven öfverensstämde med tidigare vid samma temperatur erhållna värden. Elementet III:s elektromotoriska kraft höll sig äfven nu liksom tidigare något under C:s. Dock var skilnaden sedan de länge stått vid samma temperatur mindre och utgjorde endast 0,02 —0,01 millivolt. Vid de tidigare försöken vid mera variabel temperatur var differensen ungefär 0,07 millivolt. Dess E. K. vid 18° C utgjorde således 0,67179.

Cellerna D och E visade under denna tid äfven konstant spänning, men var den ungefär 10×10^{-5} volt lägre än elementen C:s och III:s. Likaså förefans mellan dem en konstant differens om 0,00002 volt. Medelvärdet för E blef sålunda 0,67170 och för D 0,67168 volt vid 18° C.

Hvad de nya cellerna F, G och H, hvilka hopsattes kort före dessa försök, vidkommer, så förefaller det som om spänningen hos dem något hade gått ned under observationstiden, särskildt under de två första veckorna. Under senare hälften gåfvo de dock rätt konstanta värden och öfverensstämde väl med cellerna C och III. Elektromotoriska krafterna blefvo följande: för F = 0,67181 —, G = 0,67177 — och H = 0,67178 volt. Till en början hade F ungf. 0,00009 —, G ungf. 0,00003 — och H 0,00003 volt högre spänning.

Sammanfattas värdena vid 18° C för de med kristaller fyllda kadmiumklorid-elementen af normaltypen erhålles följande tabell.

C = 0,67180 —
III = 0,67179
E = 0,67171
D = 0,67168
F = 0,67181
G = 0,67177
H = 0,67178
Medelvärde = 0,67177. Af de öfriga i fall D och E uteslutas = 0,67179

Om man väljer det värde cellen C angaf, hvilken cell visat sig vara den mest konstanta, till normalvärde, så finner man att de skilda elementen öfverensstämma rätt väl, oaktadt inga särskilda försigtighetsmått iakttagits vid deras sammansättning. Endast cellen D visar en mera betydande afvikelse om 0,00012 volt.

Äfven cellerna med utspädda lösningar förhöllo sig vid dessa mätningar synnerligen konstanta och de något olika värden, om några hundradedels millivolt, som erhöllos under de skilda dagarna, berodde på små differenser i temperaturen, hvilka naturligtvis här blefvo mera märkbara till följd af dessa elements stora temperaturkoefficienter. Små temperaturvariationer, hvilka jag knapt kunde uppfatta med tillhjälp af mina i $^1/_{10}$-dels grader delade termometrar, gåfvo sig vid mätningarna af E. K. genast tillkänna, särskildt som därtill tidigare observationer ådagalagt, att elementen med utspädda lösningar mycket fort inställa sig med temperaturen. Någon förändring af cellernas E. K. med tiden kunde ej spåras. Elektromotoriska krafterna vid 18° C blefvo följande:

V = 0,67716
L = 0,67949
M = 0,69340
N = 0,70335
O = 0,71459
P = 0,72728
Q = 0,74470
R ungf. 0,75520
S „ 0,79768

De största differenserna från ofvanstående värden utgjorde ungf. $\pm$ 0,00004 v. Värdena för R och S blefvo tämligen osäkra, ty här voro variationerna betydande och uppgingo till flera tiondedels millivolt. (Se närmare längre fram ang. dessa celler sid. 29).

I detta samband kan ännu nämnas, att efterföljande polarisationsförsök utfördes under det mätningarna vid 18° C pågingo, utan att detta syntes hafva utöfvat någon skadlig efterverkan på cellerna F, H, G, L, N och Q.

Undersökning öfver elementens polarisation.

På grund af sin svårlöslighet måste ju kalomeln vara en tämligen dålig polarisator, emedan det ringa antal Hg-joner, som förefinnes i pastan ofvanom kvicksilfverpolen, redan vid svag ström förbrukas hastigare än nya joner hinna bildas. De försök jag i detta afseende utförde visa också tydligt, att spänningen hos kadmiumklorid-cellen hastigt går ner, i fall elementet får leverera ström. För experimenten användes cellerna F, H, G, L, N och Q, således tre med mättade och tre med utspädda lösningar. Deras inre motstånd bestämdes med tillhjälp af telefon och vexelström och voro de ungf. följande:

F = 4640 —; H = 2600 —; G = 4700 —; L = 630 —; N = 300 — ocb Q = 1040 ohm. Denna stora olikhet betingages däraf, att pastamassorna voro så olika tjocka. Vid polarisationsförsöken slötos de med så stora yttre motstånd, att strömstyrkan blef ungf. 0,0001 amp. För kontrollens skull inkopplades äfven en ampermeter, hvars motstånd var 177 ohm och känslighet $6,9 \times 10^{-6}$ amp. per skaldel. Hvarje cell hölls sluten 60 sekunder och visade det sig, att strömstyrkan för så vidt man kunde uppskatta af ampermetern vid alla celler hölls något så när konstant under denna tid och utgjorde beräknad enligt utslagen, 13,7 skaldelar, ungf. 0,000095 amp. Fem minuter efter det strömmen afbrutits gjordes första afläsningen och de följande till en början med 10 minuters tidsintervaller samt senare efter längre perioder, såsom af följande tabell framgår. Den första observationen efter 5 minuter blef något osäker, emedan spänningen då ännu, särskildt hos en del element var i stark tillväxt. Tiden 0 anger elementens spänning omedelbart före strömbanans slutning. Temperaturen utgjorde 18° C. Anmärkas bör, att motståndsbestämningarna gjordes några dagar tidigare, för att den ringa sänkning i cellernas spänning, som däraf följde, fullt skulle hinna kompenseras, och företagna kontrollmätningar visade äfven, att elementen hade uppnått sitt normala tillstånd, innan polarisationsförsöken vidtogo.

Tid	F	H	G	L	N	Q
0 min.	0,67183	0,67180	0,67179	0,67944	0,70333	0,74469
5 „	„ 08	„ 096	„ 08	„ 03	„ 283	„ 29
10 „	„ 30	„ 117	„ 29	„ 20	„ 305	„ 49
„ „	„ 38	„ 25	„ 37	„ 23	„ 11	„ 53
„ „	„ 43	„ 30	„ 41	„ 25	„ 15	„ 55
„ „	„ 46	„ 35	„ 44	„ 27	„ 17	„ 57
„ „	„ 49	„ 39	„ 47	„ 29 —	„ 19	—
„ „	„ 51	„ 42	„ 49	„ 29 +	—	—
„ „	—	„ 46	„ 51 —	„ 30	—	—
1 tim.	„ 58	„ 57	„ 57	„ 34	„ 25	„ 62
2 „	„ 63	„ 63	„ 62	„ 36	„ 28 —	„ 64
5 „	„ 74 +	„ 74	„ 7[illegible]	„ 40	„ 30	„ 67
12 „	„ 83 —	„ 80	„ 79	„ 45	„ 34	„ 70

Tidsperioderna äro räknade från närmast föregående observation.

I följande tabell äro angifna tillväxterna i cellernas spänning uttryckta i hundradedels millivolt för föregående tidsperiod. Därjämte ange siffrorna i första raden sänkningen från 0 till 5 minuter.

Tid	F	H	G	L	N	Q
5 min.	75	84	71	41	50	40
10 „	22	21	21	17	22	20
„ „	8	8	8	3	6	4
„ „	5	5	4	2	4	2
„ „	3	5	3	2	2	2
„ „	2	3	2	1	—	—
1 tim.	7	11	6 +	4	6	5
„ „	5	6	5	2	3 —	2
5 „	11	11	11	4	2 +	3
12 „	8	6	6	5	4	3

Af dessa tabeller framgår, att cellerna med mättade lösningar polariserats mer än de med utspädda, ty hos de förra var spänningen 5 min. efter strömmens afbrytande ungf. 70—80 $\times 10^{-5}$ volt under dess ursprungliga värde och hos de senare endast ungf. 40—50 $\times 10^{-5}$ volt. Under de närmast följande 10 minuterna steg E. K. hos alla element med nästan samma belopp 20 $\times 10^{-5}$ v., men under de därpå följande tidsperioderna är stigningen hos de koncentrerade ungefär dubbelt så stor som hos de utspädda, hvilken omständighet gjorde, att polarisationen praktiskt taget upphörde samtidigt hos alla element. Vidare finner man, att spänningen hos hvarje cell till en början tilltager ganska hastigt, men ju mer den närmar sig det normala värdet, desto långsammare sker ökningen. Detta torde bero därpå, att kvicksilfver-joner till en början träda i stället för de förbrukade från de närmast ofvanom kvicksilfret befintliga lagren af pastan (pasta-massan var i allmänhet tjockare i cellerna med koncentrerade lösningar) och att först småningom nya joner gå i lösning från kalomeln.

Den skilnad i spänningens tillväxt, som uppträder mellan de med mättade och utspädda lösningar fyllda elementen, kunde man äfven tänka sig bero däraf, att kalomeln ägde större löslighet i koncentrerad än i utspädd $CdCl_2$-lösning. Någon typisk skilnad i detta afseende mellan de tre med olika koncentrerade lösningar fyllda cellerna L, N och Q framträder dock ej, utan förhöllo de sig vid polarisationsförsöken alla ungefär lika.

Efter polarisationen hafva elementen förhållit sig alldeles normalt, hvilket visar att fullständig jämvigt hos dem åter inträdt.

Cellernas förhållande under hela undersökningstiden.

Enär hufvudvilkoren för en galvanisk kombinations användbarhet som normal äro dess reproducerbarhet och dess konstanthet, så skall i det följande lemnas en kortfattad redogörelse för, hvad i dessa afseenden under undersökningstiden inhemtats angående kadmiumklorid-cellen. Då en del

celler observerats redan nära två år, så måste ju däraf vissa slutsatser kunna dragas. Hvad först reproducerbarheten vidkommer, så hafva ju jämförelsevis få alldeles lika sammansatta element undersökts, nämligen endast cellerna af normaltypen C, III, D, E, F, G och H samt de med vid ungefär 2,5° C mättad $CdCl_2$-lösning fyllda IV och V. Under den korta tidrymd de två sistnämda samtidigt observerades gåfvo de alldeles samma värde på E. K.[1]) Af tabellen vid 18° C å sid. 19 framgår också, att differensen i spänning mellan de sju förstnämda cellerna ej var vidare hög och utgjorde högst $\pm$ 0,00002 volt från medelvärdet 0,67179, i fall nämligen D och E ej medtagas vid beräkningen, ty dessa visade ett 0,0001 volt lägre värde. Denna omständighet beror emellertid därpå, att D:s och E:s E. K. starkt nedgått med tiden, och om man tager i betraktande deras förhållande en kort tid efter det de sammansattes, så bortfaller också denna differens, enär de i slutet af december 1906 hade alldeles samma spänning som C, således vid 18° C ungf. 0,67180 v. Då dessa mätningar redan voro slutförda, fann jag i februarihäftet af The physical review en undersökning af K. E. Guthe och C. L. von Ende[2]) angående kadmiumsulfat-cellen, där nämda forskare sysselsätta sig med de förändringar, som denna cell visar med tiden, och de olikheter i spänning, hvilka uppträda vid något olika sammansättning. Af deras resultat finner man, att de differenser, som uppträdt mellan de af mig undersökta $CdCl_2$-cellernas elektromotoriska krafter, ej äro större än de kadmiumsulfat-normaler vanligen förete, och att kadmiumklorid-cellen sålunda vore fullt ut lika reproducerbar som kadmiumsulfat-normalen. De af dem med elektrolytiskt framställdt merkurosulfat fyllda elementen visade nämligen kort efter sammansättningen en spänningsdifferens om 0,00001 — till 0,00002 volt, således densamma som ofvanstående $CdCl_2$-celler. Men om man tager i betraktande de element, hvilka innehöllo på kemisk väg framställdt Hg_2SO_4, så äro differenserna rätt betydande och uppgå ända till 0,00008 volt. I detta afseende synes således kad-

---

[1]) Öholm: L. c. sid. 20.
[2]) Guthe and v. Ende: The Physical Review CXXXI. S. 214.

miumklorid-elementet af normaltypen ej stå efter motsvarande kadmiumsulfatcell.

Återstår således att se, huru kadmiumklorid-cellens spänning förhållit sig under en längre tid, och hvilka förändringar densamma varit underkastad. Då ej alltid för jämförelse samma temperatur förefunnits, så äro i efterföljande tabellariska sammanställningar, hvilka hänföra sig till 18° C, värdena för mars 1906 och mars 1907, beräknade från E. K. vid 20° C.

Elementen af normaltypen.

Enär cellerna C och III sammansattes redan i november 1905 och inga noggrannare observationer gjordes förrän i mars 1906, så är det osäkert, huru det förhöll sig med deras spänning i början. Däremot var jag i tillfälle att konstatera vis à vis elementen D och E samt F, G och H. att de kort efter konstruktionen hade betydligt högre volttal än efter någon tid, och att således spänningen till en början hastigt aftog. D och E sammansattes den 18 dec. 1905. och följande värden erhöllos till en början vid 18° C.

19/XII 06	E =	0,67181	D =	0,67181
22/XII "	"	80	"	" 79
15/I 07	"	72	"	" 71

Inom en månad hade sålunda E. K. aftagit med 10 hundradedels millivolt. Samma förhållande finna vi hos cellerna F, G och H, hvilka voro sammansatta i april 1907.

Observation under	C	III	E	D	F	G	H
ars 1906	0,67183	0,67176					
pril "	" 82	" 77					
kt. "	" 80 --	" 75					
ars 1907	" 79	" 77	0,67171	0,67171			
pril "	" 79	" 78	" 70	" 70	0,67193	0,67183	0,67182
aj "	" 80	" 79	" 70	" 68	" 81	" 77	" 78
ov. "	" 80	" 80	" 70	" 67	" 81	" 72	" 71 +

Såsom af ofvanstående framgår, hafva ej några mera betydande förändringar i cellernas af normaltypen elektromotoriska krafter uppträdt, och om man därjämte tager i betraktande, att inga särskilda försigtighetsmått iakttagits vid deras sammansättning, så måste ju medges, att ej heller differensen i spänning dem emellan är stor. Endast cellen III innehöll i någon mån med CdO neutraliserad och omkristalliserad $CdCl_2$. Hos alla öfriga utgjordes den af vanlig handelsvara visserligen Kahlbaums bästa preparat, men då cellerna F, G och H konstruerades, voro kristallerna redan något förvittrade. För öfrigt användes vid de tre sistnämda samma lösning och likartade kristaller.

Hvad de älsta elementen, nämligen C och III, vidkomma, så har C förhållit sig alldeles konstant. De små variationer om ungefär $^1/_{100}$ millivolt, som där uppträda, kunna helt och hållet bero på temperaturdifferenser.

Cellen III:s spänning, som till en början var 0,00007 volt under C:s, har småningom stigit till värdet 0,67180 v., så att de i november 1907 voro alldeles lika.

Ett märkbart aftagande af E. K. om 0,0001 v. finna vi hos de senare uppbyggda elementen. Största delen af denna differens kommer dock på tiden närmast efter sammansättningen. Cellen E har sålunda förhållit sig konstant från och med april och D:s spänning har aftagit under tiden april—november endast med $^3/_{100}$ millivolt. Från maj—november har F ej vidare förändrats. Däremot har spänningen hos både G och H sjunkit med 5—6 hundradedels millivolt. Hos en del element uppträder sålunda ett kontinuerligt aftagande af elektromotoriska kraften, under det den hos andra redan från början varit eller efter någon tid blifvit konstant, utan att detta förhållande kan hänföras till någon märkbar yttre omständighet, som t. ex. en mindre olikhet i sammansättning.

Jämföres nu detta med de resultat, till hvilka Guthe och von Ende kommo vid ungefär samtidigt utförda försök i Iowa med kadmiumsulfat-normaler, så finner man, att bägge kombinationerna i detta afseende visa stor öfverensstämmelse. Nämda författares undersökningar öfver nyare celler äro gjorda under nov. och dec. 1906 samt under jan. 1907, och

visa alla, att också kadmiumsulfat-normalens E K. aftager med tiden, och synes den göra detta i ännu högre grad, än hvad fallet varit vid de af mig sammansatta kadmiumklorid-elementen. Sålunda sjönk spänningen hos en cell,[1]) som var byggd den 2 nov. och den 3:dje hade en E. K. = 1,01839 v., med 0,06 millivolt till den 12 nov. Den 19 jan. 1907 hade elektromotoriska kraften aftagit till 1,01828 v., hvarför hela sänkningen inom 2 ½ månad utgör 0,00011 v. Här finna vi således ett alldeles likartadt aftagande som hos en del kadmiumklorid-celler. Men bland de undersökta kadmiumsulfat-elementen funnos ock sådana, som företedde ett betydligt större spänningsfall inom samma tidrymd. Hos en cell t. ex., som var sammansatt den 9 nov. 1906 och som följande dag hade en spänning om 1,01847 v., nedgick E. K. till den 19 jan. 1907 till 1,01802 v., således en sänkning om 0,00045 v. Flere andra element förhöllo sig ungefär på samma sätt, och man finner, att elektromotoriska kraftens aftagande under den nämda tiden i de flesta fall öfversteg 0,0001 v. Oaktadt undersökningen i fråga gjordes enkom för att utröna, hvarpå detta nedåtgående kunde bero, hafva ej nämda författare tillsvidare ernått något värkligt posetivt resultat. Endast så mycket kunde konstateras, att i fall merkurosulfatet var elektrolytiskt framställdt, så blef spänningens nedåtgående åtminstone till en början mindre.

Samtidigt undersökta Clark-celler förhöllo sig däremot alldeles konstanta.

Af undersökta äldre celler funno Guthe och von Ende[2]) vidare, att sagda nedåtgående af spänningen kan försiggå rätt länge, hos en del element under flere år framåt, hvaremot åter andra efter en tid bli konstanta. Sålunda förändrades E. K. hos några $CdSO_4$-element ej mer efter två år, sedan den under denna tid sjunkit med 1—2 tiondedels millivolt. Hos andra aftog den ännu efter fyra år och med rätt betydande belopp per år, om cellerna också innehöllo elektrolytiskt .framställdt kvicksilfversulfat. De differenser, som efter någon tid kunna uppträda mellan lika sammansatta

---

[1]) Guthe och v. Ende: L c. sid. 219 Tabl.

[2]) Guthe and v. Ende: L. c. sid. 215.

kadmiumsulfat-normaler, äro sålunda betydligt större än dem jag observerat hos kadmiumklorid-celler af samma typ.

Man har i allmänhet ansett, att denna sänkning i spänningen kunde bero på merkurosulfatet, hvilket endast med svårighet erhålles alldeles rent, hvarför en kloridkombination med användande af kalomel som depolarisator i detta afseende måste ställa sig gynsammare. Guthes och von Endes undersökning visar emellertid, att spänningen också hos celler innehållande elektrolytiskt framstäldt Hg_2SO_4, hvilket praktiskt taget måste anses rent, är underkastad rätt betydande förändringar. Hulett har därför framställt den förmodan, att elektromotoriska kraftens aftagande skulle bero därpå, att jämvigt ej genast inställer sig mellan kadmiumsulfatlösningen och öfriga substanser vid katoden och att pastamassans tjocklek härvid äfven kunde spela någon roll. Hvad det sista beträffar, så framgår det af såväl Guthes och von Endes som ock af mina försök med $CdCl_2$-cellen, att sänkningen är alldeles oberoende af pastans tjocklek, och så naturlig Huletts åsigt om tillståndet vid katoden också förefaller, så måste man dock tillsvidare ställa sig något tveksam inför densamma, särskildt vis à vis kadmiumklorid-elementet, enär cellen C t. ex. ej alls förändrats, och såsom af det följande framgår, hafva äfven några af cellerna med utspädda lösningar förhållit sig alldeles konstanta.

Elementen med utspädda lösningar.

De i efterföljande tabell upptagna värdena på cellernas elektromotoriska krafter äro direkte observerade vid 18° C. Endast mars-värdena äro beräknade från dem för 20° C.

Observation under	L	M	N	O	P	Q
Mars 1906 . .	0,67929	0,69262	0,70333	0,71458	0,72680	0,74473
April „ . .	27	64	30	58	79	73
Okt. „ . .	40	0,69322	36	57	81	72
Mars 1907 . .	42	29	33	58	82	70
Maj „ . .	49	40	35	59	0,72728	70
Nov. „ . .	63	43	36	59	85	95

Af ofvanstående tabell samt af försöken öfverhufvud framgår alldeles tydligt, att de förändringar, som elektromotoriska krafterna hos cellerna med utspädda lösningar undergått, äro alldeles oberoende af kadmiumkloridlösningens koncentration och tydligen ej heller påverkade af någon kemisk förändring inom cellen, dock under förutsättning, att denna ej varit underkastad inflytanden utifrån. Om man tager hela undersökningstiden i betraktande, så finner man, att E. K. i allmänhet stigit hos de element, där den öfver hufvud förändrats. Men undersökningen visar därjämte, hvilket också delvis framgår af ofvanstående tabell, att dessa stigningar ej äro kontinuerliga, utan att de uppträda ganska plötsligt och särskildt efter somrarna, då cellerna varit öfverlemnade åt sig självfva. Jag kan därför ej finna någon annan antaglig orsak till detta förhållande, än att de på grund af det ofullständiga sätt, hvarpå de voro tillslutna, läkt, hvilken omständighet redan tidigare påpekats. Under somrarna var ju utsigten för att sprickor skulle uppstå i lacket och det däröfver befintliga hartz-paraffinlagret ganska stor, enär de då ej voro helt och hållet insänkta i termostatvattnet. Detta afdunstade nämligen till stor del under sommaren 1907 och under sommaren 1906 voro de uttagna ur termostaten. Då de sedan åter vid försöken blefvo underkastade temperaturvariationer, så inträngde lätt genom någon fin springa vatten från termostaten vid värmegradens sänkning, hvarigenom lösningen utspäddes och spänningen steg, hvilket redan vid ett ytterst ringa tillskott af vatten gör sig i hög grad märkbart, emedan E. K. starkt tilltager med kadmiumkloridlösningens utspädning. Att hela ökningen i spänning beror blott på denna omständighet, är så mycket mera antagligt, som jag faktiskt kunde konstatera, att stegringen hos cellen M från $0{,}69262$ till $0{,}69322$ volt värkligen härledde sig däraf, ty här var för tillfället springan mellan lacket och glasröret så stor, att man kunde observera, att vatten sipprade igenom. Då detta konstaterades, öfvergöts lacket på alla celler med ett lager af vax och paraffin. De öfriga cellernas E. K. hade under den första observationstiden ej alls förändrats, och visade de också förutom L under hösten 1906 samma konstanta spänning. Följande mera märkbara och plötsliga språng

finna vi hos elementet P, där elektromotoriska kraften, från att hafva varit alldeles konstant, steg med 46 hundradedels millivolt under våren 1907 och under påföljande sommar en ytterligare stigning hos samma cell om 57 hundradedels millivolt, då också cellen Q:s spänning samtidigt tilltagit med 0,00025 volt. Skulle elektromotoriska kraftens ökning bero på någon inre energiförändring, så hade den bort försiggå småningom och uppträda samtidigt hos alla element. Emellertid finner man, att N och O varit alldeles konstanta under hela undersökningstiden och likaså Q ända till hösten 1907.

Därjämte framgick det af de upprepade mätningarna, att samtliga cellers E. K. under vissa perioder ej alls varierade från de normala värdena, särskildt om de under en längre tid höllos vid konstant temperatur, hvarför förändringarna här tydligen äro af annan art än de, som uppträda hos cellerna af normaltypen. Man torde därför kunna draga den slutsats, att en med tillräckligt utspädd lösning fylld kadmiumklorid-cells elektromotoriska kraft är vid samma temperatur konstant, blott cellen är så konstruerad, att hvarje förändring af lösningens koncentration uteslutes. Att jag ej här lemnat något stöd för ofvanstående påstående genom att efteråt bestämma $CdCl_2$-lösningarnas koncentration hos de skilda elementen, beror därpå, att jag ännu under någon tid framåt haft för afsigt att observera deras spänningar, och därför ej kunnat söndertaga cellerna i fråga.

Att de med kristaller och mättade lösningar fyllda cellerna inställa sig jämförelsevis långsamt vid temperaturvariationer, har jag upprepade gånger varit i tillfälle att konstatera, och kunna de därför, i fall ej temperaturen en längre tid hållits konstant före mätningen, gifva alldeles oriktiga värden, särskildt om värmegraden varierat mera plötsligt. Däremot antaga elementen med utspädda lösningar mycket snabbt sina mot en viss temperatur svarande spänningar. Då denna omständighet synnerligen tydligt framstod vid några mätningar, hvilka händelsevis utfördes i juni, så vill jag här anföra de värden, som då erhöllos. Termostaten hade stått vid rumstemperatur och varierat med denna sedan slutet af maj. Den 18 juni på aftonen var dess värmegrad något öfver

20° C, och inställdes den nu genom kylledning på ungf. 18°. En kort därpå företagen mätning lemnade följande resultat.

C = 67163, III = 67110, F = 67157, G = 67163, H = 67165, E = 67160, D = 67140, L = 67945, M = 39338, N = 70332, O = 71459, P = 72730 och Q = 74469 volt.

Häraf framgår, att cellerna från och med L antagit sina mot ungf. 18° C. svarande spänningar, men att de föregående med mättade lösningar och kristaller fyllda elementen gåfvo värden, hvilka svara emot en betydligt högre värmegrad. Särskildt äro de hos D och III förefintliga abnormt låga potentialtalen anmärkningsvärda, och bero de möjligen af ojämn temperaturfördelning.

Följande morgon sattes motorn åter i gång och temperaturen hölls vid 18,2° till kl. 12, då mätning företogs. Nu började äfven cellerna af normaltypen antaga sina mot denna temperatur svarande värden, men lågo de ännu några hundradedels millivolt under de normala spänningarna.

Fyra timmar senare på eftermiddagen hade de normala värdena uppnåtts, men visade mätningen, att spänningen hos E, D, F och H nedgått med ungf. 0.00008 v.

De med utspädda lösningar fyllda cellerna inställde sig äfven nu nästan ögonblickligt, och kunde man t. ex. af cellen N:s E. K. nästan säkrare sluta sig till temperaturen i termostaten, än med tillhjälp af termometern.

Resumé.

Af undersökningen i fråga torde följande slutsatser kunna dragas:

1) Kadmiumklorid-elementets elektromotoriska kraft ligger betydligt under 1 volt och utgör ungf. 0,67180 à 0,67179 volt vid 18° C för celler af den vanliga normaltypen med vid alla temperaturer mättade lösningar.

2) Inom temperaturintervallen 13°—33° C beräknas kadmiumklorid-cellens af normaltyp spänning enligt formeln

$$E_t = 0{,}67179 - 0{,}000072\,(t-18) - 0{,}0000017\,(t-18)^2 \text{ volt.}$$

3) Differensen i spänning mellan kadmiumsulfat- och kadmiumklorid-celler af normal- och Weston-typ är densamma och utgör 0,3469 volt vid 17° C. Kadmiumkloridcellen af Weston-typ har emellertid en betydande temperaturkoefficient.

4) Normaltypen förhåller sig för öfrigt hvad reproducerbarhet och konstanthet beträffar liksom motsvarande kadmiumsulfat-normal, men är denna underlägsen däri, att temperaturkoefficienterna äro något större och att kadmiumkloriden har två nära hvarandra liggande omvandlingspunkter vid 12,5° och 34° C. Ofvanstående formel gäller således endast för ett inskränkt område, som dock omfattar alla vanliga rumstemperaturer. Därtill kommer, att kadmiumkloriden ännu har en labil punkt vid 20° C, hvarför hela intervallen tydligen är något labil.

5) Elektromotoriska kraften stiger kontinuerligt med lösningens utspädning och når för 0,1 mol. normal kadmiumklorid-lösning värdet 0,74470 volt vid 18° C.

6) Cellernas med utspädda lösningar temperaturkoefficienter äro posetiva och stiga med lösningens förtunning från 0,00025 $^{v}/_{gr}$ för 3,84 — till 0,00050 $^{v}/_{gr}$ för 0,1 mol. normal kadmiumklorid-lösning vid rumstemperatur.

7) I fall den negativa polen utgöres af en amalgamerad kadmiumstaf, stiger spänningen med ungf. 0,050 volt öfver värdet för det 12,5 % amalgamet vid samma $CdCl_2$-koncentration. Därjämte aftager temperaturkoefficienten, som äfven här vid utspädda lösningar är posetiv, med ungf. 0,00023 $^{v}/_{gr}$.

8) Hvad cellerna innehållande utspädda lösningar vidkommer, så är elektromotoriska kraften en lineär funktion af

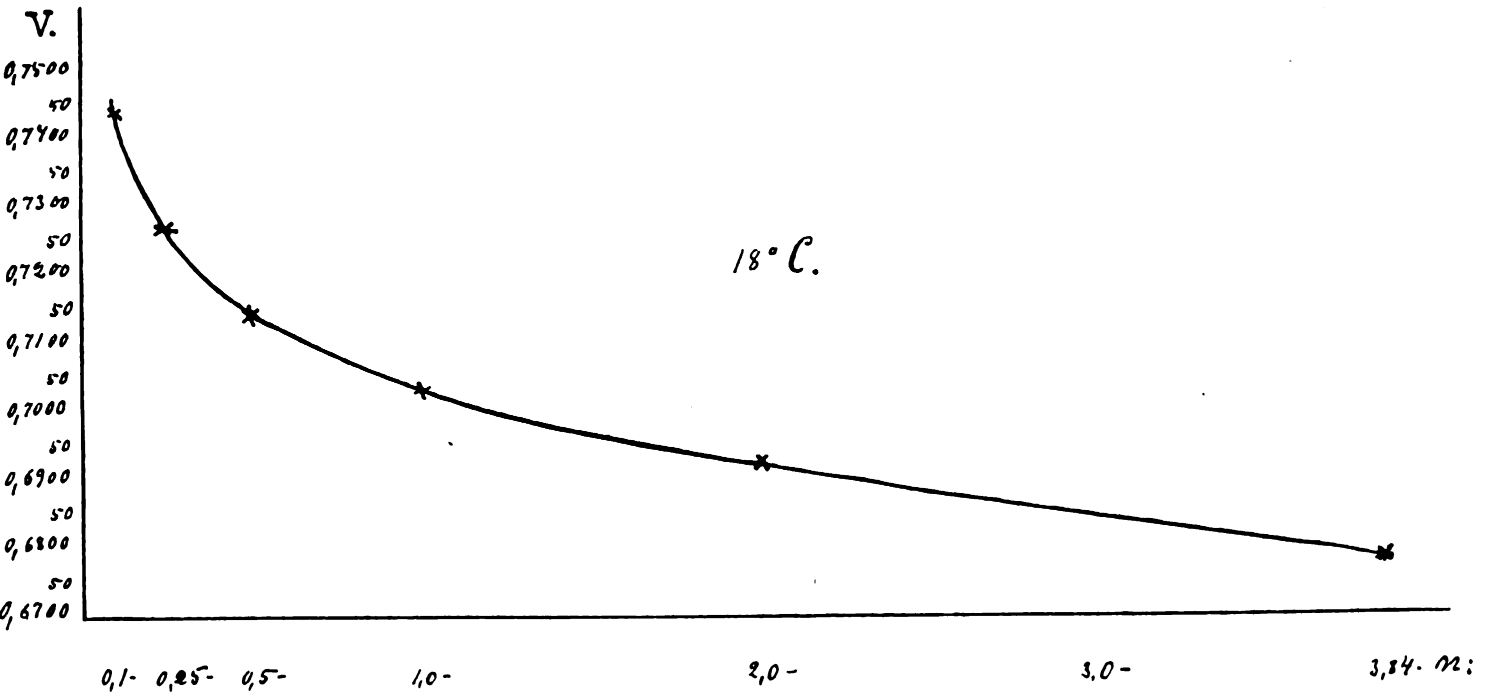
temperaturen endast hos dem, som innehålla en $CdCl_2$-lösning, hvars koncentration är större än 1 — men mindre än 2 mol. normal. Hos alla öfriga äro temperaturkoefficienterna variabla om ock i ringa grad. Vid element med mera koncentrerade lösningar tilltaga koefficienterna och hos dem, som innehålla mera utspädda, aftaga de vid stigande temperatur, hvilket troligen beror af invärkan från katoden. (Se närmare sid. 16—17.

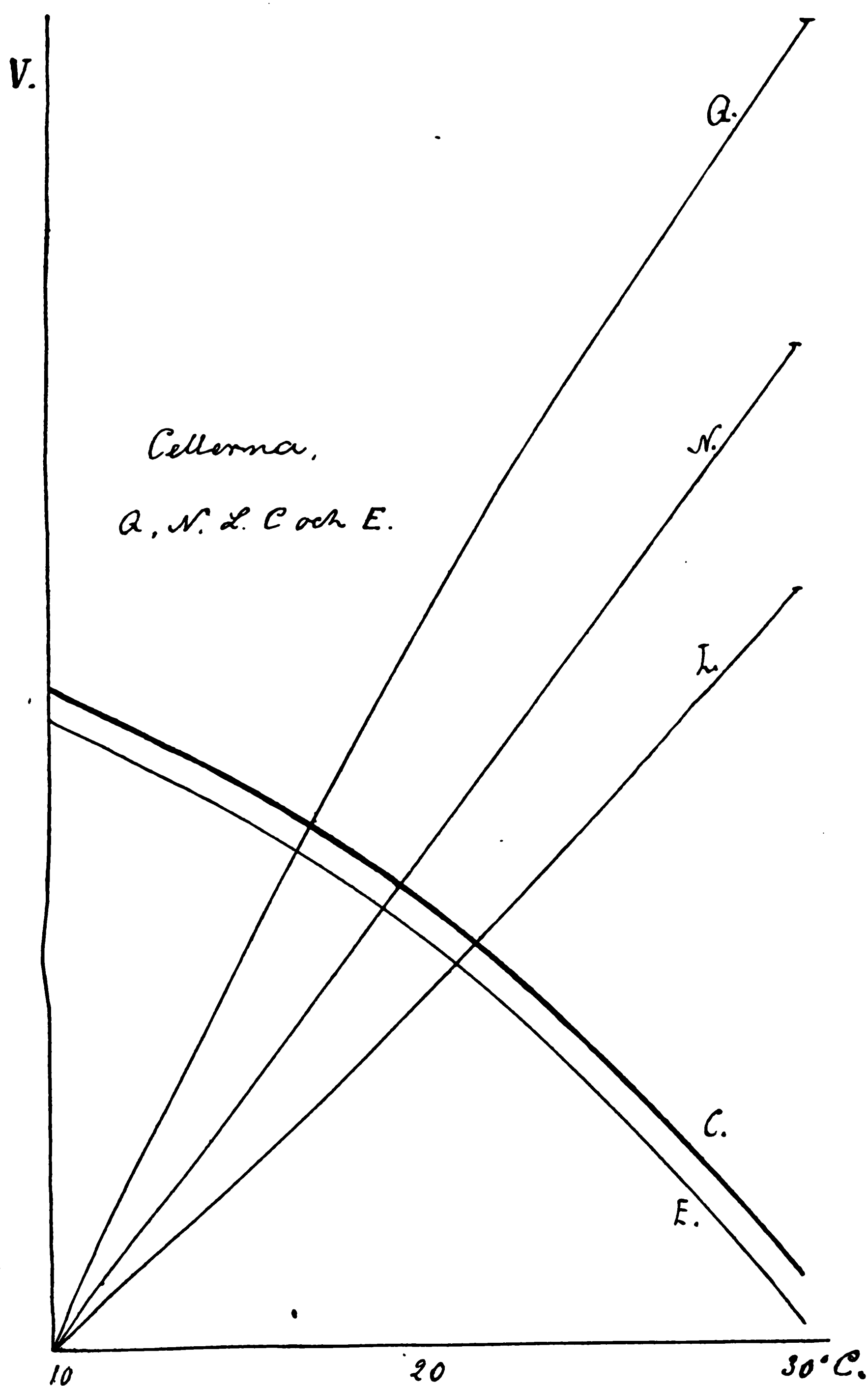
9) För samma ström polariseras element med koncentrerade lösningar starkare än de, som innehålla utspädda. Men hos de förra är också depolarisationen kraftigare, hvarför de praktiskt taget samtidigt återtaga sina normala värden.

10) Ej blott cellerna af normaltypen, utan äfven de, som voro fyllda med utspädda $CdCl_2$-lösningar, hafva visat sig vara synnerligen konstanta och okänsliga för skakningar, hvarföre de i detta afseende fullt kunna likställas med vanliga normaler.

Helsingfors. Universitetets laboratorium för tillämpad fysik.

—x—


V.
0,7500
50
0,7400
50
0,7300
50
0,7200
50
0,7100
50
0,7000
50
0,6900
50
0,6800
50
0,6700
0,1-
0,25-
0,5-
1,0-
2,0-
3,0-
3,84. m:
18° C.


V.
Q.
N.
L.
C.
E.
Cellerna.
Q, N. L. C och E.
10
20
30°C.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L 1907—1908. N:o 12.

De tidigare försöken till en katolsk eröfring af England under drottning Elisabeth.

Af

P. O. v. Törne.

Efter det sextonde århundradets midt erhålla de religiösa rörelserna en styrka och en målmedvetenhet som göra, att det är de som förläna sin prägel åt tiden. De behärska icke längre blott katedrarna och predikstolarna, de begränsa sig icke längre blott till idéernas värld, utan de blifva rättesnöret för människornas politiska öfvertygelser och drifva dem till blodig strid, nation emot nation, medborgare emot medborgare.

Calvinismen med sitt stridbara kynne ersätter lutherdomens mer eller mindre ofullkomliga ansatser i Frankrike, Nederländerna, England och Skottland, och följden blifver, att den nya riktningens anhängare i dessa länder rusta sig till kamp icke längre blott för ett effektivt försvar utan långt mera för ett modigt anfall. Öfverallt tillsvidare utgörande dock endast ett mindretal, om än så betydande genom inre styrka, möta de i sina expansionssträfvanden en motståndare som icke ger dem efter i mod, i uthållighet och i agressivitet: den katolska motreformationen. Ännu oviss om mål och medel begynner denna rörelse vid det sextonde århundradets midt i alla Europas länder att mäktigt värka i uppenbar reaktion mot protestantisk tro och kättersk tankefrihet. Den griper nu äfven furstarna, som af öfvertygelse

lika mycket som af nitälskan för statens säkerhet ställa sig under dess inflytande och begynna gå bröstgänges till väga mot den nya religionen. Henrik II:s död i Frankrike och Maria Tudors i England afvärja dock i rättan tid de svåraste följderna af denna företeelse i de båda länderna. Men samtidigt förenas det spanska världsväldets kronor på Filip II:s hufvud, och detta betyder i alla hans länder en oförsonlig kamp emot religiös och politisk frihet. Filip töfvar icke länge med att börja striden. Redan under hans första regeringsår rensar inkvisitionen den spanska monarkins stamländer på pyreneiska halfön från hvarje kätteriets besmittelse, och strax därpå kommer turen till de italienska besittningarna, som hittills ännu saknat den spanska inkvisitionens välsignelse. Slutligen känner sig konung Filip säker nog att taga i tu med de fjärran Nederländerna. Men här möter honom ett motstånd som i längden blir såväl hans tillgångar som hans fattningsgåfva öfvermäktigt.

Under tiden har den katolska reformationen erhållit sina företrädare äfven på påfvestolen, och ett nytt lif börjar, tack vare jesuiternas och andra trossällskaps värksamhet, strömma genom den katolska kyrkans senila lemmar. Konciliet i Trient når sin afslutning med en omotsäglig framgång för de ultramontana sträfvandena, och ledd af kyrkans öfverhufvud erhåller den nya rörelsen en målmedvetenhet och en omfattning som sätta den i stånd att med framgång bedrifva kampen för sina affallna bekännares återvinnande.

En af den pånyttfödda katolicismens viktigaste metoder är att betjäna sig af furstarne gentemot folken. Den mäktigaste furste den härvid träder i beröring med är Filip II af Spanien. Ett samarbete emellan kyrkans högsta styresman i Rom och den katolska härskaren öfver kristenhetens största rike synes oundgängligt. Men sammangåendet mellan tvänne suveräner så ömtåliga om sin maktfullkomlighet som påfven i Rom och konungen af Spanien visar sig i praktiken stöta på en mängd svårigheter. Kyrkans rättigheter inom Spanien och hans katolska majestäts rättigheter gentemot påfvestolen ge ständigt anledning till meningsolikheter. Och åsikterna om rätta sättet att i hvarje enskildt fall bedrifva den katolska sakens främjande gå ofta vidt åtskiljs.

Filip II har framför allt en mycket hög tanke om sin egen ställning som trons beskyddare och om sin auktoritet gentemot de troendes andliga öfverhufvud äfven i religiösa frågor. Icke ens i sådana af ecklesiastisk natur anser han sig tvungen att rätta sig efter hans förfoganden, och hvad de politiska beträffar, så handlar han ej sällan här i öppen motsats mot den helige faderns vilja. För denne konung ega det spanska statsintresset och det habsburgska maktintresset företrädet framom den katolska trons uteslutande fördel. Filip II gör sig icke samvete af att åsidosätta den katolska sakens oafvisliga kraf, närhelst Spaniens politiska läge så tyckes fordra. Teorin om honom som den katolska reaktionens fullkomliga förkroppsligande bör underkastas betydande modifikationer.

Redan Prescott har för ett halft sekel tillbaka framhållit hans utpräglat spanska läggning („History of the Reign of Philip the second King of Spain") som kom honom att i alla tidens stora konflikter städse hafva främst för ögonen den spanska nationens välfärd. M. Philippson, hvars uppfattning väl varit den bestämmande för senare tiders sätt att bedöma Filip II:s karaktär, betonar äfven han uttryckligt dennes oförtydbara sträfvan att tillgodose den spanska statens intresse, på samma gång han dock låter honom uppgå i förvärkligandet af den katolska motreformationens idé.[1]) Helt nyligen har slutligen P. Herre i ett epokgörande arbete „Papsttum und Papstwahl im Zeitalter Philipps II." (Leipzig, B. G. Teubner, 1907) på ett öfvertygande sätt påvisat, hurusom hos konung Pilip det nationella sträfvandet mer och mer tränger tillbaka det religiösa (jfr speciellt sid. 247—250). Visserligen utvecklar Herre den ås[illegible]en, att Filip förnämligast under sina tidigare regerings[illegible]ed en impulsiv ifver egnade sig åt katolicismens återställande i Europa, i det han nämligen indelar hans regeringstid i tvänne perioder af hvilka den förra medvetet genomgås af motreformationens anda, den senare af det spanska statsintressets. Men Herre

---

[1]) „Philipp II. von Spanien und das Papstthum", Hist Zeitschr. Bd. 39. — „Westeuropa im Zeitalter von Philipp II, Elisabeth und Heinrich IV", ss. 85—86, 365—366.

håller sig härvid främst till förhållandet mellan Filip II och påfvestolen: ett närmare studium af den allmänna politiken för tiden skall visa, att redan tidsskedet före den stora armadans afsegling — slutpunkten i den spanska maktens utveckling och vändpunkten i Filip II:s politik — bär prägeln af denna samma nationella sträfvan. Det var hänsyn för den spanska statens väl som icke sällan dikterade den tvekan och den ensidiga halsstarrighet hos Spaniens monark, hvarigenom den katolska saken tillskyndades så mycken skada i dess i öfrigt just tack vare Spaniens medvärkan storartade framträngande i Europa.

Tydligast belyses måhända det ofvansagda genom den politik Filip II fullföljde mot England.

Elisabeths tronbestigning i England betecknar ingalunda en plötslig och afgjord seger för protestantismen i detta land. Elisabeth själf var långt ifrån en afgjord protestant med afseende å tronsläran, och för puritanismen hyste hon till en början en värklig afsky. Omständigheterna, tidsförhållandena drefvo henne småningom till att öfvergifva sina ursprungliga åskådningssätt och till att kraftigt uppträda emot katolicismen såväl hemma som i hela det västra Europa. I Englands katolska adelsfamiljer sökte hon ej ogärna ett stöd emot de puritanska predikanternas och mot underhusets pockande fordringar. Och i alliansen med Spanien, om hvilkens fortbestånd såväl hon som Filip II voro angelägna, såg hon den naturligaste stödjepunkten för sin politik gentemot utlandet. Om hon ställde sig afvisande emot sin måg konung Filips friareanbud, så låg väl orsaken därtill närmast i hennes obenägenhet att binda sitt öde vid någon mans öfverhufvud — utom Leicesters — och alls ej i någon fientlig motsats mellan England och Spanien.

Den vida vägnar öfvervägande delen af det engelska folket var ännu långt efter hennes regeringstillträde uppriktigt katolskt sinnad och betraktade upprätthållandet af det gamla förbundet med det „burgundiska huset“ som ett lifsvillkor för England gentemot arffienden Frankrike, som ju dessutom helt nyligen fråntagit England dess högt skattade

besittning Calais.[1]) Då Elisabeth 1563 lät förmå sig att understöda hugenotterna i Frankrike och sände en hjälphär till Normandie att operera i förening med Condé, låg nog bevekelsegrunden härtill mindre i Cecils föreställningar om den franska protestantismens nödställda läge, än i de nederländska köpmännens hot om vägran af kredit på börsen i Antwerpen ifall den begärda hjälpen vägrades, äfvensom i förhoppningen att kunna återvinna det nyss afträdda Calais.[2]) I öfverenskommelsen med Condé utfäste sig ju denne uttryckligen att återlämna staden till engelsmännen.

Det låg i Elisabeths intresse att på allt sätt undvika att stöta sina katolska undersåtar för hufvudet och icke drifva dem till att med utrikes hjälp anfalla hennes långt ifrån stadgade ställning. Lämnade hon dem i ostörd besittning af sina medborgerliga rättigheter och vidmakthöll hon det goda förhållandet till Spanien, visste hon däremot, att hon kunde fullt förlita sig på deras sant engelska trohet emot sin lagliga monark. Det innebär därför ingen motsägelse, om den i protestantiska traditioner uppvuxna Elisabeth alls ej skyndar att förklara sig som en protestantismens förkämpe, så mycket mindre som hennes enda fasta trosdogm tyckes hafva varit den engelska konungamaktens oinskränkta herravälde öfver den engelska kyrkan.

Filip II å sin sida hade det största intresse af att bevara det vänskapliga förhållandet till England. Det gällde för honom som för hans fader att icke låta Frankrike intaga en förhärskande ställning i Europa, och han måste därför med alla medel söka hindra ingåendet af ett förbund emellan detta land och England. Elisabeth finge aldrig finna sig hänvisad till Frankrikes vänskap och ännu mindre kunde hon få se sig föranlåten att understöda de farliga franska protestanterna. Då hon emellertid lämnade dem sin hjälp vid deras första resning, beredde detta honom mycken förtret, dock icke så mycket, som då Katarina af Medici kort därpå (1565) erbjöd Elisabeth sin son konung Karl IX till make,

---

[1]) Froude, History of England from the fall of Wolsey to the death of Elisabeth, vol. VII, s. 11; v. VIII—IX, passim.

[2]) Dens., VIII, s. 422.

jämte förbund emellan de båda staterna. — Det var därjämte ett oundgängligt villkor för försvaret af hans nederländska rike, att Engelska kanalen förblef honom öppen för genomfart, likasom att hans protestantiska undersåtar i Nederländerna icke rönte medhåll ifrån England hvad som än komme att ske.

Det dröjde icke länge, förrän Filip II betraktade Katarina af Medici med djup misstro. Hennes medlande hållning gentemot hugenotterna upprörde honom, och då det första religionskriget bröt ut, sände han till Frankrike en truppkår med den uppgiften att deltaga i kättarnes bekämpande, hvarjämte han i officiell form underrättade henne om dess afsändande.[1] Emot Filips sträfvan att ingripa i Frankrikes inre förhållanden och försvaga dess yttre ställning — allt i syfte att trygga sig i besittningen af sina burgundiska provinser — måste Katarina sätta ett bemödande att bibehålla Frankrikes inre oafhängighet och att korsa hans planer i den yttre politiken. Det var därför hon med en hos denna ombytliga kvinna förvånande konsekvens ansträngde sig att förhindra utbrotten af våldsamma oenigheter mellan partierna i Frankrike och därför hon beständigt gaf sig sken af att söka Spaniens vänskap. Mötet i Bayonne (juni 1565), framkalladt af henne, lämnade icke Filip den väntade vinningen i en förbindelse att skrida till hugenotternas utrotande, oaktadt ryktet snart visste berätta härom öfver hela Europa. Tvärtom lyckades det Katarina att för en tid åter trygga sakernas oförändrade fortbestånd. Men de uppskrämda protestanterna talade om en liga, ingången emellan konungen af Spanien, konungen af Frankrike och påfven i Rom till protestantismens förgörande i hela västerlandet. Så såg en upphetsad inbillning hvad som först en långt senare tid var mogen att delvis förvärkliga. Men detta är ett exempel på en företeelse som utmärker tiden ifråga och ofta framdeles upprepas: att såväl protestanter som katoliker genom rykten och kannstöperier gå händelserna i förväg och härigenom på förhand lägga hinder i vägen för stora tankars förvärkligande.

---

[1]) Forneron, Histoire de Philippe II, v. I, s. 269.

Den franska enkedrottningens användbaraste medel emot Filip II och på samma gång det hon hälst anlitade för att omintetgöra hans politiska kombinationer, var giftermålsanbud för hennes talrika barn. Ett giftermål emellan furstliga personer betydde vid denna tid ett förbund mellan deras riken, och det låg därför Katarina lika mycket om hjärtat att bringa till afstannande underhandlingar som tycktes hota med en för Frankrike farlig allians, som att afsluta värkliga äktenskapsfördrag. Inledande af sådana underhandlingar var nog för ett politiskt närmande emellan stater och kunde härför utgöra en lämplig förevändning. Att dessutom Katarina af Medici behärskades af parvenyens fåfänga att gifta in sina barn i de förnämaste familjer, är ett kändt förhållande, och då hon (1561) försökte gifta bort sin dotter Margareta med Spaniens tronföljare Don Carlos — efter att året förut ha lyckats förena dottern Elisabeth med hans fader — betyder detta därför icke att hon velat ställa sig i beroende af Spanien. Fastmera får man häri se ett försök att omöjliggöra en annan giftermålsplan som syftade till att beröfva Frankrike dess gamla bundsförvant Skottland.

Kardinalen af Lothringen, morbroder till Maria Stuart, Frans II:s unga enka, hade skyndat att strax efter hennes makes död erbjuda den beundrade prinsessan, drottning af Skottland, åt den unge infanten. Detta är inledningen till det först långt senare fullbordade förbundet mellan huset Guise och den spanska makten. Katarina uppbjöd alla krafter för att hindra en dylik förbindelse, för hvilken den skotska drottningen själf ådagalade den största ifver.[1]) Den kom i självfva värket icke till någon afslutning, och Filip II var själf den som ändtligen lät den förfalla (1564).[2]) Han hade under hela tiden visat föga benägenhet för den: drottning Elisabeth ville han icke utmana, och för prinsens sinnestill-

[1]) Forneron, I, s. 263—268; 306—315. Ranke, Englische Geschichte I (Werke XIV, s. 253). Chéruel, Marie Stuart et Catherine de Médicis, s. 18 —28; 34—35. Mignet, Journal des Savants 1847 (sp. s. 402—403). Dens., Histoire de Marie Stuart, t. I, s. 102, not 1. Innehållet i det i noten meddelade originaldokumentet står i en egendomlig motsats till den mening förf. själf uttalar i texten.

[2]) Dens., a. o., s. 157—158.

stånd, hvilket tog en alltmera abnorm riktning, hyste han redan tidigt allvarliga farhågor. Dessutom ingaf honom hela Guisernas parti icke ett tillräckligt förtroende. Det är af vikt att minnas, att han allt sedan krigen med Henrik II hyste en till hat gränsande ovilja mot sin segerrike motståndare Frans af Guise, „den store Balafré"[1]). Hela dennes anhang måste för honom framstå såsom någonting onaturligt — undersåtar de där ville tillvälla sig härskareställning — och det dröjde längre än man i allmänhet är böjd att tro, innan denna ovilja öfvervanns. Guiserna voro de som kommo honom till mötes, erkännande honom som katolicismens förkämpe och begärande hans hjälp[2]), och endast som af sina underordnade värktyg *inom* Frankrike var han slutligen benägen att betjäna sig af dem.

Icke häller då Maria Stuart som regerande drottning i sitt arfrike gjorde sig till företrädare för sträfvandet att återvinna de brittiska konungarikena till katolicismen, lyckades hon tillvinna sig Filip II:s intresse i högre grad. Ett understödande af henne var för honom ett stärkande af det franska inflytandet i norden, och tydligt var dessutom att Marias främsta mål var att blifva erkänd som arfsberättigad till Englands tron. Filip hoppades i det längsta på möjligheten af Elisabeths återförande i den katolska kyrkans sköte. I detta hopp hade han också fäst det största afseende vid hennes förhandlingar om äktenskap med den österrikiske ärkehertigen Karl och hade han lämnat utan afseende sin ambassadörs i London, de Quadras, föreställningar om behof af inblandning i de engelska angelägenheterna samt de engelska katolikernas förväntningar på snar hjälp emot kätteriet. Först då förhandlingarna med ärkehärtigen ohjälpligt strandat och Maria Stuart genom förbindelser med påfven och genom äktenskapet med Darnley, som det tycktes mera tydligt börjat visa sina katolska afsikter, gick han in på ett närmande till henne. (Anmärkas bör härtill, att Guiserna i Frankrike för tillfället befunno sig försatta utom inflytande främst ge-

---

[1]) Forneron, I, s. 123 o. 278.

[2]) Mémoires-Journaux du Duc de Guise (1561), Nouvelle collection de mémoires pour servir à l'histoire de France, Ser. 1, t. VI, s. 464.

nom härtig Frans' frånfälle, samt att Filip genom mötet i Bayonne trodde sig hafva försäkrat sig om sin svärmoders beredvillighet att gå hans ärenden.)

Huru mycket än Filip sökte intala sig att „Guds sak“ aldrig kunde gå förlorad i England, måste han ändock under årens lopp komma till insikt om, att katolicismens återställande genom Elisabeth åtminstone var föga sannolik. Han var slutligen icke villig att bidraga till att ett „bättre tillstånd“ infördes i England. I sådant syfte hade han, säger han själf, gifvit sin företrädare i London tillstånd att drifva på förhandlingarna om Maria Stuarts giftermål med Don Carlos.[1]) Men detta plötsliga beslut förefaller dock mera att vara ingifvet af tanken att kunna utestänga Katarinas af Medici inflytande på sin svärdotter, i det nämligen denna ej varit sen att erbjuda henne sin andre son Karl till gemål.[2]) Då nu emellertid till de tidigare berörda lyckliga omständigheterna, hvilka inträdde under året 1565, ytterligare sällade sig uppmaningar ifrån påfven, samt en direkt begäran om hjälp från Darnley och Maria Stuart, ansåg sig Filip icke längre kunna undandraga sig att åtminstone göra något för Maria Stnarts sak. Men med den yttersta tvekan och väl inseende alla de svårigheter som därmed voro förbundna skred han till att lämna henne sitt understöd. Han gaf det i form af penningar och under bevarande af den djupaste hemlighet.[3]) Allting skulle härvid gå i hans helighets namn — särskildt om förhållandena ytterligare nödvändiggjorde några vidlyftigare åtgärder.

Så långt hade Maria Stuart lyckats drifva det med den katolska trons återställande som sina sträfvandens mål: en början var redan gjord till en gemensam katolsk aktion. Rizzio hade tvifvelsutan härvid varit henne till stort gagn, och hans död var därför en svår förlust för de vidtsyftande planernas vidare fullkomnande. Mordet på Darnley och äktenskapet med Bothwell gjorde slutligen en ände på alla vi-

---

[1]) Froude, VII, s. 520—523.

[2]) Jfr i föreg. not åberopade bref.

[3]) Froude, VIII, s. 229—231 (Filip II till kard. Pacheco, d. 16 okt. 1565). D:o Mignet, t. II, Appendix E.

dare drömmar: Maria Stuart hade svikit sina vänner och gjort sig omöjlig som trons förkämpe mot Elisabeth. Filips nye ambassadör i London, Don Guzman de Silva, en höfvisk kastilier af annan sort än den intrigante de Quadra, hvilken han i juni 1564 efterträdt, försummade häller icke att framställa henne för sin herre i den ofördelaktigaste dager. För flere år framåt var Maria Stuart försatt utom inflytande på den europeiska politiken.

Om Don Guzman de Silva redan genom sitt förhållande till den skotska drottningen gjorde Elisabeth en stor tjänst, så visade han sig äfven i andra afseenden som en ifrare för ett godt förhållande emellan henne och sin herre.[1]) Filip själf var vid denna tid särskildt angelägen om hennes vänskap. Han stod inför ett af de afgörande ögonblicken i sitt lif: det länge förberedda slaget mot Nederländerna skulle riktas och Elisabeth skulle betagas lusten att understöda hans upproriska undersåtar. Huru viktig han ansåg hennes neutralitet vara, bevisas bäst af den likgiltighet han visade för det af drottningen gynnade kaperiet, hvilket ödelade den spansk-nederländska handeln.

Albas tåg från Italien till Nederländerna var den första stora stöt den katolska reaktionen riktade mot det protestantiska Europa. Med undran och med bäfvan följdes den ståtliga härens marsch af hela samtiden, och som ett pinsamt tryck kändes dess närvaro i Nederländerna både uti England och i Frankrike. På England blef effekten ett ännu starkare tillknytande af de officiella vänskapsbanden med Spanien, i Frankrike framkallade faran ett allmänt, väl förberedt fredsbrott från hugenotternas sida (sept. 1567). Ehuru Katarina af Medici ingalunda var angenämt berörd af Albas framgång, var hon dock af förhållandena tvungen att bekämpa den inre fienden och göra det i förening med en så obekväm bundsförvant som Guiserna. Att hon häri icke fick visa sig efterlåten, visade sig vid inbördeskrigets förnyande under de följände åren, då Filip icke försummade att låta Alba skänka henne den hjälp hennes nödställda läge kräfde. Hela den franska reformerta menigheten reste sig nu till kamp emot

[1]) Froude, v. IX, s. 190—193 (de Silva till Filip d. 17 jan. 1568).

den anfallande katolicismen, och sammanstötningen blef våldsam.[1]) Emellertid kom man i de styrande kretsarna i Frankrike slutligen till insikt om, att kriget ytterst gagnade Filip och att det nära förbundet med honom icke stod i öfverensstämmelse med landets sanna fördel.[2]) Freden i Saint-Germain blef därför på samma gång begynnelsen till en antispansk politik i Frankrike. Regeringens bundsförvanter i denna nya sträfvan blefvo naturligtvis hugenotterna inom eget land, ty på de reformerta i Nederländerna var icke mycket att bygga tack vare Albas energiska åtgärder. Men man vände sig till England, och drottning Katarina erbjöd Elisabeth ett nytt förbund och underhandlade om ett nytt giftermål. Icke häller nu kände sig dock den engelska drottningen fullt öfvertygad om Katarinas uppriktighet och om fördelarne för sitt land af att bryta med Spanien och sälla sig till dess fiender. Först senare, då bl. a. konung Filip slutit förbund med påfven och Venedig och hans flotta genom segern vid Lepanto spridt en oanad glans öfver detta ultrakatolska förbund, blef hon mera tillgänglig för de franska öfvertalningarna.[3]) Den katolska reaktionens spöke, som Cecil icke tröttnade att framställa för henne, blef äfven för henne slutligen ett skrämmande hot. Härtill bidrogo särskilda omständigheter.

Förhållandet emellan England och Spanien hade, tack vare kaperiet, af hvilket Elisabeth själf drog den största fördel och därför på inga villkor var benägen att stäfja det, under de senaste åren vid olika tillfällen gestaltat sig ganska spändt. Då Elisabeth på hösten 1568 lät sekvestrera en penningeflotta på väg till Alba i Nederländerna (som repressalie främst för en omintetgjord flibustierexpedition till Västindien, i hvilken hon personligen haft andel), svarade Alba med att konfiskera alla engelska skeppslaster i provinserna. Elisabeth var icke sen att i sin tur lägga beslag på alla spanska undersåtars ägodelar i engelska hamnar, och svaret åter härpå var kvarstad på allt engelskt gods och folk i alla Spaniens

[1]) Må det tillåtas att här hänvisa till Otto Anderssens förtjänstfulla arbete „De franske hugenotter", Kristiania 1907.

[2]) Ranke, Französische Geschichte I (Werke VIII, s. 209).

[3]) Dens, a. o., s. 217.

hamnar.[1]) Förhandlingarna om ömsesidig restitution af det beslagtagna ledde till intet resultat, trots ihärdiga försök från Spaniens sida, ty engelsmännen drogo till slut ändock ett betydande gagn af hvad som försiggått.[2]) Därvid förblef det, men förhållandet mellan England och Spanien var likväl icke mera detsamma som förut. Don Guzman de Silva hade i september 1568 efterträdts af Don Guerau de Espes, en ifrig förkämpe för den katolska saken. Betecknande nog hade dock Filip i hans intruktion uttryckligen förbjudit honom att inlåta sig med Maria Stuarts anhängare och att i sina förbindelser med katolikerna gifva Elisabeth någon grund till klagomål.[3]) Likväl var Don Gueraus sändning redan i och för sig afsedd att medföra en förändring i förhållandet till England, i så måtto nämligen, att denne i förhållande till drottningen skulle iakttaga en fordrande hållning, särskildt med afseende å kaparväsendet. Det gälde här att trygga Albas arbete i Nederländerna; Maria Stuart, som genom sin flykt till England åter plötsligt ryckt fram i händelsernas förgrund, skulle som nämnts blifva lämnad å sido.

Den 13 maj 1568 hade den skotska drottningen slutligen i en afgörande sammandrabbning på öppna fältet blifvit besegrad af sina undersåtar, och några dagar senare befann hon sig på engelskt territorium vädjande till sin „systers“ solidaritetskänsla och gästfrihet. Hade hon hoppats, att icke göra denna vädjan förgäfves, så misstog hon sig icke helt och hållet, men Elisabeths ställning mot henne var icke lätt, och hon ansåg sig till först böra undersöka hennes sak för att icke blifva beskyld för att understöda en brottsling. Hennes sträfvan var att göra Maria Stuart beroende af hennes nåd och därigenom villig att underkasta sig alla de villkor hon kunde finna nödigt pålägga henne i intresset af sin egen säkerhet. Det var hennes önskan, att för de katolska lorderna låta framlägga bevisen på Maria Stuarts medskuld i Darnleys

---

[1]) Froude IX, s. 363—369, där äfven öfriga orsaker till konflikten angifvas. Kretzschmar, Invasionsprojekte der katholischen Mächte gegen England, s. 7—8. Kretzschmars uppfattning i denna punkt förefaller dock något förhastad.

[2]) Kretzschmar, s. 9 ff.

[3]) Froude, IX, s. 329—330 (instruktion af d. 28 juni 1568).

mord, men på samma gång låta den af henne tillsatta domstolen frikänna den anklagade. På detta vis hoppades hon kunna betaga lorderna lusten att konspirera till den flyktiga tronkräfverskans förmån samt göra det möjligt för sig själf att förklara sig för hennes försvarare.[1]) Det visade sig emellertid att denna dubbelhet i uppträdandet var af henne ett ödesdigert misstag. Skottarne önskade icke längre sin fördrifna drottning tillbaka, och det hade icke lyckats henne att i de engelska katolikernas ögon göra denna oantaglig som tronarfvinge i England. Hon ansåg det under sådana förhållanden klokast att behålla den farliga hjälpbehöfvande under uppsikt inom sitt eget rike. Därmed trodde hon sig hafva betagit henne möjligheten att genom främmande allianser åvägabringa svårare störingar af lugnet på de brittiska öarna. Också härutinnan misstog hon sig åtminstone delvis, ty sådana voro förhållandena, att Maria Stuart under de följande aderton åren blef för henne en ständig källa till oro och en ständig anledning till farliga konspirationer bland dem af hennes undersåtar som uti Maria sågo den enda rättmätiga innehafvarinnan af Englands krona.

Endast småningom utvecklade sig händelserna. Kort efter sin ankomst till England hade Maria Stuart visserligen vändt sig med en bön om hjälp till konungarna af Spanien och Frankrike. Men det gällde här endast att blifva befriad ifrån det fängsliga förvar, hvari hon kvarhölls af Elisabeth, äfvensom satt i tillfälle att åter göra sig till härskarinna i Skottland. Om en väpnad aktion emot Elisabeth var det icke ännu fråga.[2]) Hennes begäran förklingade ohörd, Spaniens konung var för öfrigt som bäst upptagen med att kväsa de upproriska Nederländerna och att rusta sig emot moriskerna inom eget land, och Frankrike stod midt uppe i det andra hugenottkriget. Filip var därtill, som redan nämnts, i grunden obenägen att taga sig an hennes sak, och han svarade henne därför endast i allmänna ordalag.[3]) Den om-

[1]) Froude, IX, s. 275 ff. Mignet II, s. 25—27.

[2]) Mignet II, s. 21 och Appendix I (Maria Stuart till de Silva d. 21 juni och till Filip d. 11 juli 1568). Froude, IX, s. 264. Jfr Kretzschmar, s. 6—7, som dock antager att den äskade hjälpen gällde katolicismen i England.

[3]) Föreg. not. Forneron, II, s. 278.

ständigheten, att hon samtidigt vändt sig till Frankrike, kunde dessutom icke annat än öka hans misstro till henne. Det torde kunna fastslås, att en af hufvudorsakerna till Maria Stuarts senare olyckor låg i den omständigheten, att hon icke ägde blick för den djupa motsättningen emellan Spanien och Frankrike. Hon såg i dem hvardera i lika grad den katolska trons försvarare och sina naturliga beskyddare, men anade icke, att Filip II aldrig tålde någon bundsförvant, som genom omständigheterna kunde blifva honom en medtäflare.

Det var de ledande engelska katolikerna, som åvägabragte en ändring i förhållandena. Missnöje hade bland dem begynt förspörjas öfver att Elisabeths politik, trots alla hennes försäkringar, gick i en allt mera protestantisk riktning. I själfva värket hade de rätt: mera mot än med sin vilja hade hon nödgats följa med tidens stora strömning och mer och mer utprägla sin protestantiska hållning. Cecils inflytande hade härvid gjort sig allt starkare gällande. Beslagtagandet af penningeflottan upprörde katolikerna särskildt, och Maria Stuarts närvaro i England väckte deras domnade kampifver. De begynte nu smida planer på upprors- och anfallsförsök emot Elisabeth, och det är alltså i dessa deras antinationella sträfvanden, icke i Filip II:s nit för katolicismens utbredande, man har att söka upprinnelsen till den stora katolska kampen emot Englands jungfruliga drottning.

Såväl Maria som de katolska lorderna gjorde försök att närma sig den spanske ambassadören, Don Guerau de Espes. Redan i januari 1569 lät Maria säga honom, att om konungen af Spanien ville hjälpa henne, skulle hon inom tre månader vara drottning af England och mässan skulle läsas i hvarje kyrka i landet.[1]) Samtidigt, eller närmare bestämdt den 8 januari på kvällen[2]), infann sig i hans bostad jarlen af Northumberland (Percy), den förnämste företrädaren för Nordenglands katolska aristokrati, och gjorde honom förslag om samarbete med de katolska lorderna och Maria Stuart för Elisabeths störtande. En plan var nämligen bland dessa å bane att bortgifta Maria med någon katolsk pär och där-

---

[1]) Froude, IX, s. 371 not 1 (Don Guerau till Filip d. 8 jan. 1569)
[2]) Kretzschmar, s. 9 not 1.

efter uppsätta henne på tronen. Föreslagen till make var Englands främste ädling, härtigen af Norfolk (Howard), en obeslutsam och fåfäng man, som lockades till det äfventyrliga försöket af längtan efter maktens glans, medan hans vilja åter förlamades af afsky för Marias begångna brott och fruktan för Elisabeths lagliga myndighet. Som icke fullt säker katolik var han emellertid många af Maria Stuarts anhängare motbjudande, och Northumberland föreslog därför Don Guerau, att Filip själf måtte äkta Elisabeth, eller ock att hans styfbroder Don Juan d'Austria måtte uppställas som friare.[1]) Detta är första gången Don Juan d'Austria nämnes i samband med Maria Stuart, en sammanställning, hvilken för de följande årens europeiska historia skulle få den största betydelse. — Det förtjänar påpekas, att detta förslag af allt att döma framställdes af den engelske jarlen och icke ifrån spanskt håll. Detta bestyrkes ytterligare däraf, att Don Guerau i sin rapport till Filip om samtalet icke aktar nödigt omnämna det projekterade giftermålet.[2])

Northumberland och Maria Stuarts smidige underhandlare John Leslie, biskop af Ross, en lögnaktig, ränkfull person och fanatisk katolik, hade emellertid lyckats vinna spanjoren för sin sak, hvarför denne skref till Filip och uppmanade honom att fordra Cecils entledigande, hvarigenom det värsta onda skulle aflägsnas.[3]) Längre än så vågade han dock icke gå tillsvidare. Riktigt nog hade han insett, att en af hufvudorsakerna till lordernas missnöje var uppkomlingen Cecils stora inflytande på styrelsen.[4]) Så ringa var ännu hela denna intrig i sin begynnelse, men redan visste ryktet berätta om stora planer både på spanskt och franskt håll för de bestående förhållandenas i England omstörtande! Ja, biskopen af Ross trodde sig, för att kunna framhålla sin härskarinnas oskuld, härvidlag böra hopsätta en fantastisk berättelse om hvad man i saken föreslagit honom, påstående bland annat att Filip II erbjudit både sig själf och Don Juan

---

[1]) Froude IX, s. 372–373.
[2]) Dens., s. 373 not 2.
[3]) Dens., a. o.
[4]) Jfr Mignet, II, s. 83—86 (o. 114).

d'Austria som gemål åt Maria Stuart.[1]) Måhända har man att i denna fabel söka upprinnelsen till den allmänt gängse föreställningen, att Filip värkligen varit den förste att önska en förbindelse emellan den skotska drottningen och sin halfbroder.[2]) Huru mycket ett sådant förtidigt rykte måste värka hinderligt för hvarje värkligen allvarligt menadt försök i den riktningen, framgår utan vidare, och saken bevisar åter huru ofta på denna tid stora händelser kunde komma till utförande först alltför länge efter det de redan varit på hvar mans läppar.

Det spända förhållande, som inträdt genom penningeflottans sekvestering och som till och med ledt till de respektive sändebudens häktning i London och Madrid, föranledde likväl Filip att vända sig med större intresse till Maria Stuarts sak. Den 18 februari skref han till sin minister, att han, ehuru ytterst motvilligt, var beredd att understöda denna för att göra ett slut på Elisabeths regering, hvilken blifvit honom ytterligt misshaglig.[3]) Denna oväntadt välvilliga stämning hos Filip gentemot de engelska lordernas planer hade för dessa kunnat blifva af den största betydelse, om de icke oförnuftigt delat sig i tvänne partier med delvis olika syften. Härtill kom att Filips betrodde ståthållare i Nederländerna, härtigen af Alba, energiskt motsatte sig hvarje tanke på att ytterligare förvärra förhållandet till den engelska regeringen.[4]) Och Filip rättade sig härvid efter sin erfarne rådgifvares vilja, endast öfverlämnande åt honom att organisera ett kaparväsende som skulle kunna hålla det engelska stången.

---

[1]) Froude, IX, s. 382—383.

[2]) Ranke (Franz. Geschichte: Werke VIII, s. 209) och Forneron (Philippe II, t. II, s. 278) stöda sin föreställning härom uteslutande på en rapport af franska sändebudet i London La Mothe Fénélon, hvilken meddelar, att Alba(!) ifrar för ett giftermål mellan Maria Stuart och Don Juan (datum d. 29 dec. 1569!).

[3]) Froude, IX, s. 414.

[4]) Kretzschmar, s. 9—16. Gachard, Correspondance de Philippe II dans les affaires des Pays-Bas, t. II, n. 838 (Alba till Filip d. 10 mars 1569) och 851 (dens. till dens. 2 april 1569).

I England hade man härunder icke afstått ifrån att arbeta vidare på de uppgjorda planernas utförande. En sammansvärjning var bildad med härtigen af Norfolk som ledare och med syfte att tvinga Elisabeth till att återställa katolicismen till dess förra rättigheter i England och erkänna Maria Stuart som presumtiv tronarfvinge. Bland katolikerna fanns redan ett ytterlighetsparti som icke var tillfreds med ett så inskränkt program, utan var redo att gripa till vapen för att uppsätta Maria Stuart på Englands tron och förmäla henne med Don Juan. Isynnerhet i de norra grefskapen räknade detta parti talrika anhängare. Maria Stuart själf förklarade sig beredd att hällre antaga en make, „som fanns i Spanien“[1]), än härtigen af Norfolk. I början af april 1569 meddela konspiratörerna de Espes, att de endast vänta på, att den spanska flaggan skall uppenbara sig för att låta det bryta lös. Spanjoren anbefaller deras sak åt sin herre, anmärkande, att det med säkerhet vore ett lätt företag att underkufva detta rike, eller åtminstone att förändra dess styrelse.[2]) Då förhållandet mellan Elisabeth och Spanien visade tecken att förbättras, började man inse, att vidare dröjsmål vore skadligt. Jarlarna af Cumberland, Westmoreland, Northumberland och Leicester, lorderna Dacres, Montague, Lumley, Arundel och andra meddelade Don Guerau att de voro beredda att gripa till vapen. Deras syftemål var att bringa hela norra delen af konungariket i uppror, befria Maria Stuart, proklamera henne som Englands drottning och återställa den katolska gudstjänsten. Maria finge taga till gemål hvemhälst hon önskade eller hvem konung Filip behagade föreslå.[3]) Don Guerau hade alltsedan våren, glömsk af sina instruktioner, med ifver uppmuntrat de missnöjda i deras förehafvanden och gjort allt för att väcka sin herres och Albas intresse. Häri hade han äfven till en del lyckats, så

---

[1]) Froude, IX, s. 428, not 2 och 3; s. 467, noten. Jfr häremot Kretzschmar, s. 14.

[2]) Froude, IX, s. 442, noten (Don Guerau till Filip d. 2 april 1569) Jfr Kretzschmar, s. 13.

[3]) Froude, IX, s. 466, 487 o. 523 (D. Guerau till Filip 5 juli, 8 okt. o. 20 nov. 1569).

tillvida nämligen, att Filip med allt större uppmärksamhet begynt iakttaga de engelska förhållandenas utveckling. Endast däri skiljde sig den spanske ministerns uppfattning från lordernas, att han understödde Norfolks kandidatur till Marias hand, synbarligen inseende att Filip icke komme att lämna sitt samtycke till Don Juans, äfvensom däri[1]), att han höll före, det dessa icke borde afvakta Spaniens hjälp för att låta upproret börja.

Filip II af Spanien var dock under hösten 1569 långt ifrån ifrig att inlåta sig på något vidtsyftande företag mot Elisabeth. Han förbjöd uttryckligen sitt sändebud att under rådande förhållanden gå längre i tillmötesgående mot de sammansvurna lorderna.[2]) Lyckades upproret, menade han, kunde man däraf draga allt det gagn man genom blotta löften utan risk gjort sig försäkrad om. Moriskernas uppror och kriget i Nederländerna lade hinder i vägen för alla utomordentliga företag. Ännu mindre var Alba benägen att lämna någon som hälst hjälp[3]), härvid utan gensägelse underskattande utsikterna för en väl förberedd och understödd katolsk resning i England.

Slutligen, i november månad, utbröt resningen i norra England.[4]) Den erhöll en icke ringa utbredning och åtföljdes i början af en del militära framgångar. Men Maria Stuarts person var i tid bragt i säkerhet, de upproriska lämnade Elisabeth tillfälle att samla trupper som inom kort opererade segerrikt emot dem, och inom årets slut var rörelsen kväst

---

[1]) Dens., a. o., s. 531, not 2.

[2]) Dens., a. o., s. 505 not 1. Dock låter han senare varna dem — då det redan var för sent. Filip till Don Guerau d. 18 nov. 1569 (Dens., a. o., s. 531 not 3). — Kardinalen af Lothringen hade i april erbjudit Filip offensivförbund mot Elisabeth, men Filip hade bestämdt afslagit anbudet. Ranke, Engl. Gesch., I: Werke XIV, s. 275. Mignet II, s 146, not 1.

[3]) Kretzschmar, s. 17. Mignet II, s. 145—146, noten och Appendix J. Egendomligt är, att Alba anser Frankrikes medvärkan nödvändig.

[4]) Enligt meddelande från England till härtig Cosimo I af Toscana af d. 10 dec 1569 fordrade de upproriska den katolska kyrkans återupprättande i England, alla häktade katolikers frigifvande, tronföljdens reglerande, fred och förbund med burgundiska huset, återskänkande åt katolikerna af alla medborgerliga fri- och rättigheter samt upptagande af katoliker i kungliga rådet. Statsarkivet i Florens, Mediceo, filza 3735, f. 1. Jfr Mignet II, s. 113—114.

och ledarne befunno sig som flyktingar i Skottland. Bristen på enighet och handlingskraft hade varit uppenbar: Norfolk hade dragit sig tillbaka då handling kräfts, och Leonard Dacres, en af Nordenglands största magnater, hade likaså stannat i overksamhet med hela sin landsände (Cumberland). Sedermera kränkt i sin själfkänsla af Elisabeth satte denne fåfänge man på egen hand i gång ett uppror blott några få månader efter det att det föregående blifvit med stor stränghet nedslaget (febr. 1570). Att detta skulle misslyckas, förefaller på förhand gifvet, men sådan var i själfva värket ställningen, att dess kufvande skedde med stora svårigheter och att ett misslyckande för Elisabeth kunnat medföra de allvarsammaste vådor.

Belysande är i sådant afseende den egendomliga adress som Lincolnshires knights och gentlemen afläto till konung Filip i slutet af 1569, hvilken utförligt refereras af Froude (IX, s. 544—547). Undertecknarne anhålla här hos Spaniens konung, att han ville uppsätta drottningen af Skottland på tronen, i det de erkänna hennes fulla rätt till kronan, att han ville lämna tillräcklig säkerhet för den katolska religionens upprätthållande i England och ville bibehålla den gamla alliansen mellan England och huset Burgund. De äro beslutna att ej tåla att denna brytes och bedja i sådant syfte yttermera konungen se till, att drottningen af Skottland ej får ingå äktenskap med en kättare, sådan som exempelvis härtigen af Norfolk, hvilket kunde hafva de bedröfligaste följder för riket och den sanna tron. Endast på grund af hennes katolska religion erkänna de henne som arfsberättigad till tronen, men hälst såge de landets styrelse lagd i konung Filips egna händer. De inbjuda honom därför till en landstigning i Lincolnshire, hvars kust är särdeles lämpad härför, och utfästa sig att härvid lämna honom allt önskvärdt understöd i råd och goda anvisningar på förhand. Detta märkliga aktstycke synes lämna en värdefull förklaring till den spanske ambassadörens sangvinism i fråga om en från Spanien understödd katolsk resning i England. — Härtill må ytterligare läggas, att efter det första upprorets misslyckande Sydenglands katoliker läto försäkra Don Guerau om sin hängifvenhet och bådo honom icke misströsta. De önskade endast

att påfven ville bannlysa drottning Elisabeth, så vore de beredda att begynna kampen mot henne.[1])

Den optimism och handlingskraft Elisabeth själf lagt i dagen hade under dessa svåra förhållanden räddat henne. Hon hade fått ett tillfälle, hvilket hon för sin egen säkerhet icke fick lämna obegagnadt, att rikta ett kraftigt slag mot katolicismen i England, och denna själf kunde genom den utgång äfventyret fick icke undgå att förlora af den stadiga rotfasthet den ägt i de nordliga landskapens befolkning. Så som striden förts måste den ha gifvit samtiden en föga tilltalande föreställning om de katolska ledarne i England och man är nära nog benägen att gifva Don Guerau rätt, då han utropar, att nationen utan tvifvel vanartats emot fordom![2]) Det måste för framtiden vara klart, att Elisabeths tron icke kunde omstörtas af de krafter som värkade endast inom England. Så mycket större blefvo nu de faror, som hotade henne utifrån, och detta som en direkt följd af upproret.

Först och främst hade detta haft den märkliga påföljden att förbyta till fiendskap Filip II:s elfvaåriga, hittills konsekvent upprätthållna vänskap för Elisabeth. Underrättelsen om upprorets utbrott hade nämligen föranledt honom att skicka till England en person vid namn Kempe för upprorets organiserande samt att tillsända Alba befallningen att utrusta en expedition mot England.[3]) Han var nämligen fast besluten att lämna de engelska katolikerna sin hjälp och att straffa Elisabeth för hennes oåtkomlighet i frågan om prisernas utlämnande. Om man i detta oväntade beslut måste se följden af den uppretning de engelska kaparnes framgångar framkallat hos honom, är man måhända äfven berättigad antaga, det dess fattande hvilat på den genom noggrant begrundande förvärfvade öfvertygelsen, att ett försök att i detta ögonblick omstörta Elisabeths tron haft de största utsikter att lyckas. En person med Filips af Spanien läggning inlät sig ej på ovissa äfventyr. Härtill kom, att ingen

---

[1]) Froude IX, s. 555, not 2—3 (Don Guerau till Filip d. 18 jan. 1570). Upprorets föranstaltare hade afsändt en högtidlig skrifvelse äfven till påfven. Mignet II, s. 112.

[2]) Froude IX, s. 440.

[3]) Kretzschmar, s. 19. Mignet II, s. 146, not 2.

inblandning var att vänta från Frankrike, där som bäst det tredje hugenottkriget utbredde sina värsta härjningar.

Alba, som förr obenägen och därjämte i sitt innersta afvogt stämd emot hvarje slag af rebeller, lät icke förmå sig till att göra något för den engelska resningens understödande. Han hade visserligen plägat förbindelser med katolska emigranter i Nederländerna och öfverstyrt till Don Guerau en summa af 6,000 dukater för de upproriskas räkning dem hans herre utanordnat, men nu företog han sig att uppbjuda sina krafter för att få denne att afstå från alla vidare åtgärder.[1]) Det enda han för egen del vidtagit, hade varit att afsända till England en af sina underbefälhafvare, italienaren Ciapino Vitelli, markis af Cetona, för att göra sig underrättad om landets militära förhållanden, katolikernas hjälpkällor, m. m.[2]) Under masken af en underhandlare i sekvestrationsangelägenheten vistades denne i England under hösten 1569, såg upprorets misslyckande och fick erfara Elisabeths oöfvervinneliga obenägenhet för att återlämna hvad hon en gång tagit.[3]) Albas öfvertalningar hade under tiden blifvit öfverflödiga, upproret hade misslyckats och Filip bemödade sig åter om att återställa det forna förhållandet till England. Detta var dock icke så lätt, ty Elisabeths misstro hade nu vaknat. Don Gueraus förbindelser hade icke förblifvit henne helt och hållet obekanta. Filip gick emellertid ända därhän att beskydda henne mot sin egen viktigaste bundsförvant, påfven i Rom

Förhållandet emellan den heliga stolen och en i kyrkliga ting af egen vilja allsmäktig suverän som drottning Elisabeth var af naturliga skäl icke det bästa. Pius IV hade dock under åren 1560 och 1561 gjort tvänne särskilda försök att med godo återvinna henne till den katolska kyrkan, men med bestämdhet hade hon afvisat dem. Det dröjde ej länge innan han därefter begynte bemöta henne som fiende, inseende bättre än de flesta hvilken fara hon måste blifva för katolicismen i det nordvästra Europa. I april 1564 aflät påfvestolen ett manifest af innehåll att syndernas förlåtelse

---

[1]) Kretzschmar, s. 20—21.
[2]) Froude, IX, s. 504—505.
[3]) Dens., a. o., s. 540—543.

meddelades enhvar kock, bagare, läkare o. s. v., som ville taga drottning Elisabeth af daga, hvarjämte Guds och hans ställföreträdares ovänskap hotade den, som icke ville understöda drottningens af Skottland anspråk på Englands tron.[1]) Därmed var en krigsförklaring gifven och kurians ståndpunkt klar i de engelska angelägenheterna. Pius V gick i detta fall i sin företrädares fotspår. Aldrig tröttnade han att uppmana konung Filip att lämna Maria Stuart sin hjälp, och då tiden närmade sig, att Nordenglands lorder skulle höja upprorsfanan, vände han sig därjämte direkte till härtigen af Alba.[2])

Sakernas hastiga vändning gjorde äfven i Rom ett starkt intryck. Efter långa öfverläggningar med kardinalerna Pacheco och Morone sände Pius ett Breve till norra Englands grefvar (Westmoreland och Northumberland hade anhållit om ett uttalande af honom) af datum den 20 februari 1570[3]), och några dagar senare, den 25 februari, undertecknade han en bannlysningsbulla mot Elisabeth. Han uteslöt henne häri ur kyrkans gemenskap, afsatte henne och löste hennes undersåtar från alla förpliktelser, förbjudande dem att vidare erkänna henne som sin lagliga monark.[4]) Härmed var Elisabeths ställning till sina katolska undersåtar väsentligen förändrad, och på samma gång hade deras förhållande till henne undergått en förändring som dock knappast var egnad att bereda dem någon lättnad. Fullt inseende detta gjorde Filip II och Alba allt för att hindra bullans publicering och förbjödo den helt och hållet i alla nederländska provinser. Filip måste dessutom frukta, att man i England skulle betrakta honom som dess egentliga upphofsman och var därför icke litet förbittrad öfver dess för honom oväntade framträdande.[5])

---

[1]) Froude, VIII, s. 67 (efter Strype, Annals of Elizabeth, I: 2, s. 54).

[2]) Breve af d. 3 nov. 1569. Baronius, Annales Ecclesiastici, t. XXIII, s. 320. — Mignet, II, Appendix J.

[3]) Kretzschmar, s. 26, Froude, X, s. 9—12.

[4]) Texten hos Camden, Rerum Anglicarum etc. Annales s. 197 i 1616 års uppl. Ranke. Engl. Gesch. I, Werke XIV, s. 276—277.

[5]) Kretzschmar, s. 27. Froude, X, s. 12 not 2 (bref från Filip af d. 20 o. 26 juli 1570 till ambass. i London och Paris). — Filip förmodade bullans tillkomst vara ett värk af kard. af Lothringen, till hvilken han hyste ett djupt misstroende (därsammast.).

Hans ansträngningar voro dock i det hela förgäfves: den 15 maj uppspikade biskopen af Ross plakatet på biskopshusets port i London. Mellan Elisabeth och den katolska kyrkans förkämpar måste hädanefter krig råda. Och i den katolska kyrkans öfverhufvud i Rom besatt hon numera sin uthålligaste och äfven farligaste fiende.[1])

Under tiden hade Elisabeth föranledts af den misstro den senaste upprorsrörelsen ingifvit henne mot Filip att bana väg för ett närmande till Frankrike. Till denna nya riktning i hennes politik medvärkade äfven, som redan nämnts, det stora katolska förbundet mellan Spanien, Venedig och påfven, hvilket under året 1570 närmade sig sin afslutning, äfvensom de flottrustningar Alba lät företaga i holländska hamnar. Härtill kom ytterligare, att det tredje stora hugenottkriget i augusti 1570 bragtes till ett tillfredsställande slut. För att förvissa sig om drottning Katarinas bevågenhet, lät Elisabeth hos henne göra framställningar om ett giftermål mellan sig och härtigen af Anjou.[2]) Dessutom visade hon sig hågad att återställa Maria Stuart till tronen i Skottland, något som för öfrigt franska hofvet begynt göra yrkanden om (till och med visande lust att taga sina mått och steg utan Elisabeths samvärkan). Af allt detta vardt dock intet, men Elisabeth kom det väl till pass, att den motsats som under 1570 uppstod emellan Spanien och Frankrike, utpräglade sig allt skarpare. Katarina af Medici var icke någon vän af Spanien[3]), och hennes son konung Karl IX hade begynt umgås med stora planer på att efterlikna sin fader och farfader i den spanska maktens bekämpande. Häri understöddes han af Coligny, som 1571 kallades till hofvet och under hvars ständigt växande inflytande som bekant kriget med Spanien för hvarje dag ryckte allt närmare. Under så-

[1]) Redan under våren 1570 sökte Pius V öfvertala Filip II att företaga något emot England, begagnande sig af den utomordentliga beskickning han i mars aflät till Spanien i och för ligan mot turkarne. Herre, Europ. Politik im Cypr. Krieg, s. 71.

[2]) Redan Michelet har uppmärksammat, att anbudet ursprungligen utgick från Elisabeth och att Katarina först senare omfattade planen (febr. 1571). Histoire de France au Seizième Siècle, t. IX, s. 371.

[3]) Jfr Ranke, Franz. Gesch. I, Werke VIII, s. 229.

dana förhållanden afslöts den 29 april 1572 förbundet mellan Frankrike och England, och på sommaren nyssnämnda år ryckte franska trupper — hugenotter — till de upproriskas hjälp in i Nederländerna, där de protestantiska städerna under våren åter rest sig emot Albas tyranni. En helt och hållet ny politisk konstellation hade bildat sig i denna del af Europa, en som måste betraktas såsom den naturligaste och af förhållandena mest betingade, ty efter segern öfver turkarne och lugnets återställande såväl i Spanien som i Nederländerna var Filip II, hvars expansiva tendenser altmera tydligt trädde i dagen, en hotande fara såväl för Elisabeth som för Frankrike. Men händelser inträffade, som framsköto dess slutliga fullbordande med ännu ett tiotal år.

Under våren 1570 hade Maria Stuart och de engelska katolikerna umgåtts med planer på ett nytt uppror. Påfven hade lifligt understödt dem och äfven lyckats intressera konungen af Frankrike för Maria Stuarts öde, hvarjämte kardinalen af Lothringen hade föreslagit ett äktenskap mellan henne och Anjou.[1]) Don Guerau de Espes egnade sig med ifver åt planen och hoppades kunna förmå Alba att låta den flotta som skulle beledsaga konung Filips brud, Anna af Österrike, från Nederländerna till Spanien på vägen i hemlighet landsätta en truppkår i England.[2]) Femton à tjugutusen man skulle behöfvas och hela England skulle för all framtid vara katolskt! Men Alba, som ytterligare afskräckts af de senaste upprorens misslyckande, var ännu obevekligare än förut, och Filip var återigen obenägen att företaga någonting fientligt emot Elisabeth.

Maria Stuart själf, som redan fått pröfva på många vidriga öden i England, afstod dock icke så lätt från sina förhoppningar på hjälp utifrån. Efter att under våren 1570 hafva bestormat Katarina af Medici, Karl IX, Filip II och påfven med böner om snar hjälp[3]), fäste hon emellertid de största förhoppningar vid de underhandlingar Elisabeth kort

---

[1]) Froude X, ss. 14 (not 1), 49 o. 56 (not 1): bref från Don Guerau till Filip och Alba af d. 7 mars, 25 april o. (odat.) maj 1570.

[2]) Dens., a. o., s. 69, not 3 (De Espes till Filip d. 12 juni 1570).

[3]) Jfr Labanoff, Lettres, instructions et mémoires de Marie Stuart, vol. III.

efteråt låtit inleda med hennes skotska undersåtar och genom Cecil med henne själf. Men sedan dessa visat sig resultatlösa och måhända icke ens uppriktigt menade, vände hon sig åter med den största ifver till de gamla planerna på väpnadt ingripande utifrån i förening med uppror inom England. Härvid kom henne Pius V lägligt till möte genom sin hemlige agent i London, den florentinske köpmannen Roberto Ridolfi. Denne, som genom sin lånerörelse ägde de vidsträcktaste förbindelser i England, hade redan under det första upprorets dagar trädt de missnöjda katolikerna nära och äfven på misstanke blifvit häktad, men kort därpå åter lösgifven. Sedan våren 1571 hade han bedrifvit en liflig värksamhet för att få ett nytt uppror till stånd, anseende ögonblicket vara inne att uppsätta Maria Stuart på tronen och återföra den katolska kyrkan till herraväldet i England. Den sluge florentinaren hoppades helt säkert häraf draga ett afsevärdt gagn för egen räkning. Han trädde i förbindelse med biskopen af Ross och därefter med Norfolk, hvilken den skotska drottningen åter begynt närma sig, numera i honom seende den säkraste utvägen till räddning.[1]) Det lyckades honom slutligen att öfvervinna härtigens tveksamhet, och katolikernas förtroende vann han såsom varande påfvens agent. På dennes vägnar utlofvade han dem en stor penningehjälp, och för Maria framlade han en plan om Englands betvingande genom en landstigning af 10,000 spanjorer och genom ett uppror i det inre England, för hvilket Norfolk skulle ställa sig i spetsen. Sedan dennes sista betänkligheter försvunnit, erhöll Ridolfi af honom och Maria undertecknade instruktioner och skrifvelser för att i egen person anhålla om det erforderliga understödet hos Alba, Pius V och Filip II. Den 24 mars 1571 afreste han från London[2]), och därmed hade detta för Elisa-

[1]) Mignet II, s. 146–147. Labanoff, vol. III, passim.

[2]) Att Ridolfi utan att väcka uppseende kunde afresa från London förklaras däraf, att han samtidigt förstått att erhålla ett finansiellt uppdrag af drottning Elisabeth. Trots den misstanke som häftat vid honom ägde han nämligen hennes förtroende. Bl. a. hade han utsetts till medlem af en kommission för efterspanande af en förgriplig bok, skrifven af en viss P. Fortini, florentinare. Bref fr. London till Cosimo I af d. 6 dec. 1570. Flor. Ark. filza 4185, f. 83.

beth farliga spel tagit sin början, som i historien blifvit kändt under namn af Ridolfis eller Norfolks sammansvärjning.

Den Norfolska sammansvärjningens syften och hela utveckling ha sedan länge varit kända och ha förutom af Mignet („Marie Stuart“, t. II, s. 150—183, dokumenten i Appendix K) och Froude (X, s. 150 ff.) i en senare tid utförligt blifvit behandlade af Kretzschmar (Op. cit., s. 31—44). Öfverflödigt är därför att här egna denna sak en närmare granskning. Endast några omständigheter samt några synpunkter som oafvisligen framställa sig må i detta sammanhang beröras.

Först och främst förtjänar påpekas, att de sammansvurna byggde allting på spansk hjälp, i det en här om 6,000 man skulle landsättas (i Harwich), hvarefter de upproriska i förening med denna skulle tåga mot London. Det hela kom därigenom att hvila på en ganska oviss grund. Redan detta stämde icke Alba till förslagets förmån. De förberedelser man blefve tvungen att vidtaga blefve kostsamma och skulle dessutom vålla, att hemligheten icke skulle kunna bevaras. Det enda tänkbara var enligt hans åsikt, att drottning Elisabeth genom döden eller på annat sätt röjdes ur vägen. Filip kunde då uppträda som Marias beskyddare utan att utmana någon, och giftermålet mellan henne och Anjou vore för all tid uteslutet. Detta skref han till sin herre.[1])

Den omständigheten, att Pius V med ifver anslöt sig till Norfolks och Maria Stuarts planer, behöfver icke väcka förvåning.[2]) Men så mycket märkligare är, att Filip II af

---

[1]) Den 7 maj 1571. Mignet II, Appendix K. (Froude X, s. 203—208 i utdrag och öfversättning). Alba ville ogärna störa förhållandet till Elisabeth, ty underhandlingarna om ömsesidigt återställande af de beslagtagna fartygen bedrefvos ånyo och närmade sig åtminstone skenbart en hastig och tillfredsställande afslutning. Alba till Filip d. 1 dec. 1570 och 20 juni 1571 (Gachard, II, n. 999 o. 1035). Likväl underskattade han ingalunda gagnet af att England erhölle en pålitlig katolsk regering. Om Elisabeth afgick med döden kunde emellertid en spansk inblandning icke uppväcka grannarnas misshag, förmenade han, och därvid besparades honom själf obehaget att kämpa vid sidan af upprorsmakare. Efter Elisabeths frånfälle var Maria Stuart omedelbart Englands lagliga monark och ingen kunde tveka att erkänna henne.

[2]) Det förtjänar anmärkas, att Pius önskade se hela företaget utfördt i den heliga stolens namn. — Landstigningen var planlagd till slutet af som-

Spanien med det största intresse omfattade deras sak. Flere för ögonblicket tungt vägande skäl samvärkade därhän.

Alltjämt ägde Elisabeth i sitt förvar de penningar hon för trenne år tillbaka låtit fråntaga spanjorerna. Underhandlingarna om deras återlämnande hade icke ledt till något resultat, och under tiden hade de engelska kaparnes djärfhet och byteslystnad endast ökats. Den engelsk-franska vänskapen, hvilken Filips vänskapsbetygelser för Elisabeth icke lyckats omintetgöra, kunde icke undgå att oroa honom, så mycket mer som franska regeringen numera öppet sökte sitt stöd hos hugenotterna, till stor fara för pacifikationsvärket i Nederländerna. Mer eller mindre öppet hade Elisabeth begynt lämna sitt beskydd åt protestantiska flyktingar och kapare och inom England hade de protestantiska sträfvandena framträdt med ett skrämmande eftertryck i det parlament som sammanträdde under våren 1571. Dess beslut inneburo bland annat förbud för att bedrifva omvändelser till katolicismen och att införa påfvens absolutioner i landet äfvensom att anfäkta Elisabeths tronrätt, hvarjämte fordringarna på den till sitt innehåll otvetydigt protestantiska suprematsedens afläggande utsträcktes. Det hjälpte föga, att Elisabeth efteråt följdriktigt icke visade sig tillfreds med dessa ytterligt gående stadganden, det hade i alla fall tydligt blifvit ådagalagdt, att katolicismens läge i England var allvarligt hotadt. Från olika håll hade detta påpekats för honom; de katolska lorderna hade framställt sina bekymmer för honom genom ett särskildt sändebud[1]), emigranterna, som funnit en tillflyktsort i Belgien, tröttnade icke på att härifrån tillställa honom uppmaningar, Maria Stuart lade sitt öde i hans händer, Don Guerau de Espes ansatte honom med depescher, hvilka framställde allting såsom möjligt, biskopen af Ross sände honom en lång och bevekande skrifvelse[2]) och den katolska kyrkans öfverhufvud i Rom vädjade till hans samvete samt förebrådde honom med skärpa att icke vilja fylla sina plikter emot

---

maren, men Ridolfi blef fördröjd i Rom (intill slutet af maj). Ark. Flor. Med. filza 3290, f. 176.

[1]) Den förenämnde Kempe, i sept. 1570. Froude X, s. 86—87.

[2]) Mars (?) 1571 refererad af Froude, X, s. 151—153.

religionen[1]). Af en sådan mängd anmaningar kunde i längden icke ens ett sinneslugn som Filips lämnas oberördt. Han såg sig som medelpunkten för tusendens förhoppningar, en stor mänsklig sträfvan fordrade hans medvärkan. Långsam var han till sin natur och tvekade att fatta afgörande beslut, hvaraf följden var, att den motreformatoriska rörelsen, för hvilken han småningom blef den mäktigaste företrädaren, långtmera ryckte honom med sig, än den i honom ägde en ledare. Filip II såg sig tvungen af katolikerna i alla de länder där katolicismen kämpade mot en segerrik protestantism att antaga sig deras sak och uppträda som deras förkämpe.

Härtill kom ytterligare, att omständigheterna för ett ingripande i England nu måste synas honom särskildt gynnsamma. I Nederländerna var hans herravälde onekligen återställdt. Frankrike var utmattadt genom långvariga inbördeskrig, men därifrån hotade faran af ett giftermål mellan Anjou och Elisabeth, hvilket hade medfört ett oupplösligt förbund mellan dessa båda riken. Elisabeths undanrödjande var honom därför högeligen önskvärdt, och det gälde i hvarje fall att förekomma Frankrike. Ty äfven om franska hofvet omfattade planen att befria Maria Stuart och uppsätta henne på Englands tron, måste det också häri förekommas. Frankrike förblef alltid för Filip ett obekvämt grannskap, i dess svaghet låg hans största säkerhet. Slutligen, i maj 1571, erhöll han visshet om, att engelska regeringen med oro hade sina blickar riktade på Spanien.[2]) Han insåg då, att vidare dröjsmål var farligt, och med ifver väntade han därför Ridolfis ankomst till Madrid.

Kändt är, hurusom han och hela hans statsråd skänkte sitt fulla erkännande åt det förslag Alba i förtäckta ordalag framställt om Elisabeths rödjande ur vägen. Men af större vikt är, att han gaf Alba uttrycklig befallning att skynd-

[1]) Spanske ambass. i Rom Don Juan de Zuniga till Filip d. 27 jan. 1571 (Froude X, s. 149—150) D. 5 maj aflät han till Filip ett högtidligt breve i saken (Mignet II, App. K).

[2]) I maj 1571 anlände till Spanien en underhandlare från Elisabeth, H. Cobham, med uppgift att bilägga de missförstånd som rådde mellan henne och kon. Filip (Froude X, s. 241—248.)

sammeligen förbereda en landstigning i England och utförligen äfvensom med synbar inre öfvertygelse utvecklade för denne de skäl som föranledde honom till detta steg.[1]) Den 14 juli tillkännager han för härtigen sin vilja i detta afseende, befaller honom att understöda de engelska katolikerna i hemlighet, för att ej utmana granuländernas protestanter, och försäkrar honom att företaget ligger honom på det varmaste om hjärtat. Norfolk och hans anhängare böra bringa om lifvet eller taga till fånga drottning Elisabeth och befria Maria Stuart samt uppsätta henne på tronen. 200,000 dukater ställas till härtigens disposition för ändamålet.[2]) — Alba svarar härpå i bref af den 3 augusti. Han framlägger åter sina betänkligheter: Om ej Norfolk lyckas, skola konungen af Frankrike och Tysklands protestanter blifva Spaniens fiender, Venedig skall sluta fred med sultanen, Anjous giftermål med Elisabeth skall bli en värklighet, priserna skola definitivt gå förlorade och Nederländernas pacificering skall fullständigt omintetgöras.[3]) Lugnet i Nederländerna förblef alltid för Alba hufvudsaken.

Filip lät dock icke invärka på sig. Innan han ännu erhållit Albas svar, ingick till honom underrättelse från de Espes, att regeringen i London var sammansvärjningen på spåren. Men dessa dåliga nyheter afskräckte honom ingalunda. Tvärtom skref han till Alba (d. 4 aug.), att man nu om någonsin borde uppfylla sina plikter mot Gud. Så snart de upproriska samlat en tillräcklig styrka borde man förklara sig för dem och undsätta dem. Stor skyndsamhet vore oundgänglig, Alba borde hafva högsta ledningen af det hela, Ciapino Vitelli kommendera landstigningshären. De sammansvurna borde tillkännage som sitt ändamål Maria Stuarts upphöjande på Englands tron, hvarigenom svårigheterna skulle minskas, medan katolicismens återställande ändå blefve följden.[4]) Denna sista föreskrift måste betecknas som ganska

---

[1]) Mignet (II, s. 164—165 o. 210) finner Filip genomgående obenägen för detta företag. Hans egendomliga uppfattning stöder sig utan tvifvel på bristfälligt källmaterial.

[2]) Gachard, t. II, n, 1038.

[3]) Dens., a. o., n. 1041.

[4]) A. o., n. 1043.

välbetänkt och hade möjligen kunnat gifva det första upproret en annan utgång, om man då redan förstått att betjäna sig af den förevändningen. Numera kunde den dock knappast på ett afgörande sätt invärka på sakernas gång. — Alba företog sig emellertid att motsätta sig sin konungs befallningar. Hans bref besvarade han den 27 augusti, bönfallande honom om att icke fortfara i sin vilja att understöda Norfolk, för hvilken man icke kunde hysa något förtroende. Åter framställde han alla de vanskligheter företaget måste möta, icke utan en viss ironi öfver Ridolfis något oklara optimism. På intet villkor ville han låta det komma till en brytning med Elisabeth. Han låtsade icke tro att Filip på allvar önskade företagets utförande. Möjligen i syfte att omöjliggöra det, yrkade han på Frankrikes deltagande som oundgängligen nödvändigt.[1])

Emellertid hade Filip erhållit Albas första bref (af d. 3 aug.), som dock icke hade förmått göra honom vacklande i sin föresats. I bref af den 30 aug. uttalade han tvärtemot hoppet, att Alba redan, följande hans order, vidtagit alla mått och steg för värkställande af det heliga företaget. Han hade meddelat Ciapino Vitelli sin vilja, penningar hade sändts. Det var icke af nöden att begränsa sin medvärkan till det fall att Elisabeth greps eller dödades, blott upprorsfanan höjdes och insurgenterna samlades i tillräckligt antal, kunde man hoppas på ett lyckligt resultat. Utgången kunde icke vara oviss, följderna blefve de allra betydelsefullaste för kyrkan och religionen.[2]) — Så lågande af kampifver, så segerviss var Filip, då Albas skrifvelse af den 27 aug. ingick.[3])

Den kunde icke undgå att göra ett starkt intryck på honom. Att denne erfarne krigare, hans egen mest betrodde man, så envist satte sig emot ett företag hvilket förefallit honom i den grad både lätt och ärofullt, måste ha de allvarligaste skäl för sig. Filip måste säga sig detta och han skred till att taga sitt eget beslut under allvarlig ompröfning. Sin tankegång härvidlag utvecklar han i ett långt

---

[1]) Gachard II, n. 1045.

[2]) A. o., n. 1046.

[3]) Alba hade ytterligare skrifvit till Filip d. 5 sept., a. o., n. 1049.

bref till Alba den 14 september — ett lika viktigt som besynnerligt aktstycke.[1]) Den höge brefskrifvaren börjar med att prisa sin tjänares nit och klokhet; hans skäl synas honom dock icke nog vägande och kunna därför icke förmå honom att afstå från det i fråga varande företaget, till den grad ligger detta honom om hjärtat. Fördelarna af en lycklig utgång äro uppenbara och sällsynt betydelsefulla. Betraktar man Englands inre tillstånd, kan man icke annat, än komma till den slutsatsen, att ett dylikt företag måste lyckas. Vidare är det klart, att om man ej nu ingriper icke blott den katolska religionen skall gå sin snara undergång till möte i England, utan äfven detta lands katoliker komma att underkastas de svåraste lidanden. Hvad statsskälen beträffar, skall han alltid i drottningen af England, vare sig hon på sätt eller annat ingår förbund med Frankrike, eller hon icke gör det, äga en påpasslig fiende. Därför är det honom nu en bjudande nödvändighet att störta henne från tronen. Hvad Frankrike beträffar, skulle detta ändå förr eller senare anfalla honom, oberoende af hvad han företog. De svårigheter Alba påpekat förefunnos därför i samma grad vare sig man slog till, eller var ovärksam. Men ovärksamheten gjorde endast att de ökades, den var en fred, som måste framkalla kriget. Efter att ha upprepat sina tidigare instruktioner och berört några enskildheter, hvarom förut varit fråga, återkommer han till, att det hela komme att gå hastigt för sig och utan att medföra någon risk. Men han tillägger på slutet, att han skrifvit allt detta blott för att noga låta Alba känna sin vilja och sin åsikt, i ty att han, seende hurusom Alba alltfort framhärdat i den åskådningen, att man icke bör våga sig längre i denna sak och icke bör understöda de sammansvurne annat än i de fall af Alba själf angifvits, beslutit att hänskjuta hela denna angelägenhet, däri inbegripet bestämmandet öfver den rätta tidpunkten för planens utförande, till hans fulla förgodtfinnande. Det var således Albas mening om de engelska förhållandenas omstörtande, som hädanefter skulle blifva den bestämmande.[2])

---

[1]) A. o., n. 1051.

[2]) I öfverensstämmelse med den åsikt han uttalat, sände han under den följande tiden särskilda lönnmördare till England med uppgift att bringa

Detta märkliga aktstycke kastar ett intressant ljus öfver Filips politiska ståndpunkt vid denna tid, särskildt med afseende å den engelska frågan. Han ser numera i Elisabeth en fiende, icke längre en vän eller bundsförvant. Det blir honom därför en nödvändighet — i detta fall snarast en stark lockelse — att förjaga henne för att i England insätta en katolsk och framför allt politiskt pålitlig regering. Frankrike är för honom den evige fienden, lika farlig i freden som i kriget och med afseende å England dessutom en ytterst oroande medtäflare. Det torde få betraktas som säkert, att fruktan för att förekommas af Frankrike varit en af de afgörande faktorerna vid hans beslut att i detta ögonblick understöda den engelska upprorsrörelsen. Klart är äfven, att den vanmakt hvari detta land ännu befann sig efter de förödande hugenottkrigen, måste skänka honom en ökad säkerhet vid alla företag. Att Nederländerna nu omotsägligen voro kufvade var en omständighet af alldeles särskild vikt för att han skulle våga gripa sig an med ett så utomordentligt företag som en kupp emot Elisabeth. Slutligen lär oss det citerade brefvet, att Filip var fast i den öfvertygelsen, att ett uppror i England med syfte att omstörta Elisabeths tron, äfven i ett inskränkt omfång, blott tillräckligt understödt utifrån, hade de största utsikter att lyckas.

Då han nu i självfva värket, påvärkad af Alba, förändrade sin ståndpunkt, får man antaga, att detta berodt på en förändrad uppfattning om de förutsättningar han tidigare byggt på beträffande de engelska katolikernas tillgångar och deras styrka gentemot den bestående regeringen. Måhända invärkade dock äfven de alt tätare meddelandena om de upptäckter Burghley (Cecil) och hans medhjälpare gjorde rörande sammansvärjningen och dess förgreningar. I september 1571 var denne slutligen fullt på det klara med den, de mest komprometterade häktades, bekännelser aflades på pinbänken och inför rätta, och alla dess trådar söndersletos inom kort. Samtliga de uppgjorda planerna voro därmed tillintetgjorda.

Elisabeth om lifvet. — En i hufvudsak riktig belysning af Albas ståndpunkt lämnas redan af Motley, Rise of the Dutch Republic (sv. öfvers., del II, s. 392—398).

Filip fortfor dock ännu en tid att hoppas[1]), men ställningen var ohjälpligen blefven i grund förändrad. Den stora Norfolkska sammansvärjningen, som han följt med det lifligaste intresse och hvars sak han beslutit göra till sin, hade i grund förfelat sitt syfte. Felet var delvis Albas, men också delvis Filips eget, i det han här icke velat vara initiativtagare, utan endast följt efter de andra, då redan förberedelserna voro långt framskridna och farorna för upptäckt stora.

Följden i yttre politiskt hänseende kunde icke blifva annan än en ytterligare försämring i förhållandet till Elisabeth. Förgäfves måste nu alla hans bemödanden blifva att återföra detta ens till drägliga villkor. Elisabeth trädde nu altmera öppet på Frankrikes sida. och ännu farligare var att hon kraftigt understödde de få ännu återstående, till förtviflan bragta holländska rebellerna. Dessa satte sig i besittning af Briel, andra städer i grannskapet förjagade sina spanska besättningar, provins efter provins reste sig, och på våren 1572 såg sig Alba midt i ett land i brinnande uppror, med uttömda hjälpkällor, få hamnar och farliga fiender på alla håll. Elisabeth kunde för lång framtid vara säker för hvarje anfall från spansk sida.

Så invecklade voro dock tidsförhållandena, att Filip, trots allt hvad som förefallit, just i henne åter fann en bundsförvant. Visserligen hade hon i april med Frankrike afslutat fördraget i Blois, men då hon såg de franska vapnens framgångar i Nederländerna och det växande franska inflytandet bland dess inbyggare, förklarade hon, att hon ännu mera ogärna såg landet under franskt än under spanskt välde.[2]) Hon lät Alba veta, att det icke var så allvarligt menadt med det franska förbundet och närmade sig åter honom. Bartholomeinatten, detta afskyvärda och politiskt meningslösa påfund af Katarina af Medici, hade på Elisabeth den effekten att öppet aflägsna henne från Frankrike och drifva henne blott ännu närmare Spanien. Och så fick världen bevittna

---

[1]) Gachard II, n. 1060 o. 1067 (Filip till Alba d. 17 okt. o. 14 nov. 1571).

[2]) Memorial af d. 3 juni 1572, Calendars of Letters and State Papers, Foreign 1572—1574, n. 397.

det egendomliga skådespelet, att den af Filip och Alba nyss till döden dömda engelska drottningen med Spanien afslöt ett vänskapligt fördrag på två år i Nimwegen den 15 mars 1573[1]); handeln frigafs å ömse sidor, och på spansk sida gick man ända därhän att utlofva ett förbud för de engelska emigranterna att uppehålla sig i Nederländerna.

Därmed tycktes förhållandena i denna del af Europa ha ernått en afsevärd stadga. Maria Stuart var öfvergifven, Spanien hade afstått från tanken på att fördrifva Elisabeth, och i den stora kampen mellan katolicism och calvinism intog denna framgent en neutral hållning, icke som förut beroende på otrygghet, utan tvärtom i den säkra känslan af en allt fastare ställning i midten af sitt eget folk.[2]) De ånyo uppblossande krigen i Frankrike och Nederländerna försäkrade henne om lugn utåt, och Filip II måste ånyo egna hela sin uppmärksamhet åt kufvandet af sina upproriska provinser. Därtill kom att Pius V den 1 maj 1572 aflidit och att hans efterträdare Gregorius XIII i begynnelsen hade sina tankar riktade på helt andra saker än på katolicismens läge i England.[3]) Maria Stuart slutligen afstod från all tanke på att vidare konspirera mot Elisabeth, sökande i stället att återvinna hennes förtroende genom stilla undergifvenhet. Ett visst lugn bredde sig omkring Elisabeths tron, och de mot henne fientliga krafterna riktade sig för en tid åt andra håll.

Endast de engelska emigranterna fortforo ännu med sin tysta kamp emot henne. Och ur den förtviflade värksamhet de utvecklade i Belgien, i Rom och i Madrid framväxte med tiden de allvarsammaste faror för henne.

I Brüssel, i Mecheln och i synnerhet i Löwen uppehöllo sig engelska katolska flyktingar i stort antal. Sedan segern vid Lepanto hade deras gamla älsklingstanke åter fått makten med dem, att bästa sättet att förvärkliga deras brinnande förhoppningar var ett giftermål mellan Maria Stuart och Don Juan d'Austria. Därmed hade „the Austrian marriage" åter dykt upp för att under de följande åren ständigt framträda

[1]) Kretzschmar, s. 46. Froude X, s. 438–439.

[2]) I maj 1572 fordrade parlamentet, mera konungskt än Elisabeth själf, Norfolks afrättning och likaså en „bill of attainder" mot Maria Stuart.

[3]) Jfr mitt arbete „Ptolémée Gallio, Cardinal de Côme", etc. kap. V.

altmer i förgrunden. Man hoppades på att segraren öfver turkarnes flotta snart skulle visa sig i de norra farvattnen för att öfvervinna „de engelska turkarne".[1]) I februari 1572 skrefvo de landsflyktiga till Filip II och bådo honom ånyo bereda sig till att sända en expedition till England. Med lätthet skulle hela landet vinnas, och därmed vore äfven den enda värkliga garantin för lugnet i Flandern ernådd. Don Juan borde förses med ett konungadöme, han skulle kufva Flandern, återföra halfva Europa till den katolska kyrkan och återställa Guds ära.[2]) En af de ihärdigaste bland flyktingarne var doktor Nicholas Sanders, en begåfvad person och före detta Oxfordstudent, som under de följande åren kom att spela en betydande roll. Att han åtminstone senare tillhört jesuiterorden, förefaller sannolikt. Af Pius V, som ju hyste det varmaste intresse för sin kyrkas sak i England, blef kan kallad till Rom i januari 1572 för öfverläggningar om det lämpligaste sättet att bispringa denna.[3]). Under hösten detta år tröttnade han icke på att skriftligen framställa för Filip alla fördelarna af ett företag mot England och den lätthet hvarmed ett sådant kunde utföras. Han tecknade för honom det engelska katolska partiet, stort och enigt. Don Juan behöfde blott landa på Englands kust ensam i en öppen båt för att blifva mottagen som en befriare.[4]) Som man ser, politiska emigranters vanliga fantastiska inbillningskraft talade redan ur dessa landsflyktigas bref. De hade hoppats mycket af Bartholomeinatten, och de ringa följder den hade för katolicismen lämnade dem därför i besvikenhet. Ännu djupare förstämning framkallade bland dem, förklarligt nog, fördraget i Nimwegen mellan Alba och Elisabeth. Seende de förhoppningar de ställt på Filip II svikna åtminstone för tillfället, fattade de beslutet att rikta sina ansträngningar mot Rom för att förmå den nye påfven att taga sig an religionens sak i deras land.

---

[1]) Bref till Burghley d. 7 dec. 1571. Cal. of St. P., Domestic Addenda 1566—1579. (Froude X, s. 369, not 2).

[2]) Froude X, s. 316—317.

[3]) Cal. of St. P., Foreign 1572—1574, n. 41 (Froude X, s. 370, not 1).

[4]) Froude X, s. 427—428 (11 okt. 1572).

För detta ändamål begaf sig Sanders åter till Rom, på våren eller sommaren 1573. Gregorius XIII hade emellertid under det första året af sitt pontifikat helt uppgått i den heliga ligans stora krig mot turkarne. Då Maria Stuart ännu kort före Pius V:s död skrifvit till denne, svarar henne Gregorius blott i allmänna uppmuntrande ordalag, sägande sig intet kunna göra för henne („quid ipsi efficere possimus non videmus"). [1])

I Niccolo Ormaneto, biskop af Padua, omedelbart efter Gregorius XIII:s upphöjelse på påfvestolen afsänd som nuntie till Spanien, hade de engelska katolikerna erhållit en värksam bundsförvant. Ormaneto hade åtföljt kardinal Reginald Pole under dennas beskickning till Maria Tudor [2]) och betraktade sig sedan den tiden som ett slags specialist på de engelska förhållandena. På egen hand hade han i Madrid börjat arbeta för ett nytt ingripande i dessa från spansk sida. Hans sträfvan gick ut på ett giftermål mellan Maria Stuart och en katolsk furste, hälst någon af de franska prinsarne. I bref af den 13 oktober 1572 hänvisade honom dock den påflige statssekreteraren kardinalen af Como (Tolomeo Gallio) till att uteslutande befatta sig med ligan emot turkarne, hvilken var den för tillfället viktigaste angelägenheten. Det giftermål Ornameto föreslagit kunde icke tjäna dennas syften. [3]) Den 1 januari 1573 finner sig Como ytterligare föranlåten att meddela nuntien, det påfven öfverlämnar åt konungen af Spanien att helt och hållet bestämma om företaget mot England, om sätt och tidpunkt för dess utförande. Eftersom det icke kan försökas för närvarande, säger han, blir det framdeles tillfälle att diskutera och besluta därom. [4]) Ormaneto fortfor dock att egna Englands eröfring sitt främsta intresse och upphörde ej att framlägga för Como nya synpunkter i detta afseende. [5]) Han försäkrade att Filip var

---

[1]) Breve till Skottlands drottning af 30 juni 1572. Vat. Ark. Arm. 44, n. 21, f. 184.

[2]) Carini, Monsignor Niccolò Ormaneto, Vescovo di Padova, s. 4.

[3]) Vat. Ark. Nunziatura di Spagna vol. 5, f. 91.

[4]) Vat. Ark. Spagna, v. 15, f. 171.

[5]) Ormaneto till Como d. 24 jan. o. 19 febr. 1573. Vat. Ark. Spagna, 7, ff. 15 o. 100.

villig och endast fruktade att väcka Frankrikes afund. Därför borde Frankrike förmås att deltaga. Giftermålet mellan den fångna drottningen och Anjou vore en tänkbar lösning af frågan. Först efter det England oskadliggjorts kunde upprorsrörelsen i Nederländerna slutligt kufvas.[1])

På dessa framställningar svarar Como än en gång, den 18 mars 1573, i samma anda som förut.[2]) Tidpunkten för ett företag mot England är fortfarande olämplig, och naturligt är att konungen af Frankrike icke skulle se det med blida ögon, medan åter konungen af Spanien icke vore benägen att låta frukten af sina ansträngningar tillfalla en tredje, såsom fallet blefve om man upphöjde Anjou. Vill han i alla fall under förhandenvarande omständigheter företaga något, är detta ingalunda påfven emot, men därvid får kriget emot turkarne, som är det viktigaste af allt, på intet vis lida intrång.

Denna var alltså kurians ståndpunkt ännu frampå våren 1573. Men den 15 mars hade Venedig i all hemlighet afslutit fred med Porten, och den 6 april underrättades påfven om det fullbordade faktum. Nyheten försatte honom i fullkomligt raseri, kyrkans triumf öfver de otrogna hade hittills varit hans käraste tanke. Under de närmaste dagarna sysselsatte han sig ännu med uppgörande af planer till den sprängda ligans rekonstruktion, därpå böjde han sig för det oundvikliga och riktade sin uppmärksamhet åt annat håll.[3]) Det nordliga Europa tilldrog sig nu hans blickar och därmed försköts den europeiska politikens tyngdpunkt från södern till norden. Sådan var följden af venetianarnes fredsslut med Porten: denne envise gubbe tvingades att afstå från en ofruktbar dröm[4]) och världshändelserna skötos därmed in på nya banor. Tyskland, Frankrike, Polen och Nederländerna fingo känningar af Roms vaknande intresse. Redan den 17 april 1573 skref kardinalen af Como till nuntien i Spanien, att konung Filips personliga närvaro i Nederländerna vore höge-

[1]) Se bref af liknande innehåll, d. 19 febr. 1573, hos Carini, s. 84—85.

[2]) Vat. Ark., Spagna 15, f. 200.

[3]) Se mitt arbete Ptolémée Gallio, s. 144—146.

[4]) Anmärkas bör, att han dock under hela återstoden af sin lifstid fortfor att hoppas på dess förvärkligande (jfr Ptolémée Gallio, kap. V).

ligen nödvändig för dessa trakters lugnande, hvarförutom han härifrån sedermera vid lägligt tillfälle kunde egna sig åt utförandet af företaget mot England och befria detta lands katoliker „ur denna elaka och brottsliga kvinnas händer“.[1]) Genom detta yttrande bevisas till fullo, att kurians ståndpunkt i den engelska angelägenheten redan begynt undergå en märkbar förändring. Tre månader senare (d. 17 juni) skref Como ytterligare i samma anda, dock uttalande samtidigt hoppet, att Elisabeth genom omvändelse ur sin villfarelse kunde återvinnas för katolicismen. Nuntien borde påminna konungen härom och erbjuda påfvens bistånd för att bringa henne till underkastelse med godo eller med ondo.[2])

I en så pass gynnsam sinnesstämning gentemot de engelska katolikernas förväntningar fann alltså Sanders Gregorius XIII vid sin ankomst till Rom. (Möjligt är, att han anländt redan före det sist omnämnda brefvets affattande.) Han mottogs äfven af Gregorius välvilligt, på grund af sin utmärkta lärdom och sitt redliga sinnelag, heter det, men antagligen i själfva värket främst af den orsaken, att han kom i de förnäma engelska landsflyktigas namn.[3]) På dessas begäran förság påfven honom med en rekommendation till konung Filip, på det varmaste anbefallande denne de landsflyktigas sak.[4]) Dessutom befallde han Como att utrusta honom med ett egenhändigt bref till nuntien i Madrid.[5]) Båda dessa skrifvelser äro daterade den 4 september 1573. Trots det välvilliga mottagande Sanders erhållit i Rom förefaller

---

[1]) Vat. Ark. Spagna 15, f. 240.

[2]) Vat. Ark. Spagna 15, f. 279. Ormaneto hade nämligen begynt hoppas på Elisabeths omvändelse; det var han som framkastat tanken för Como, och vid flere tillfällen hade han berört den med Filip. Carini, s. 86—87. Ormaneto till Como d. 17 juni 1573. Vat. Ark. Spagna 7, f. 193. I Rom voro dock förhoppningarna små. Como till Ormaneto d. 12 juli 1573. Spagna 15, f. 292.

[3]) Maffei, Annali di Gregorio XIII, I, s. 84, omtalar att år 1573 en „skotte“ anländt till Rom med rekommendationer från ärkebiskopen af Glasgow, Maria Stuarts sändebud i Paris, och att han framkastat planer på Englands eröfring, hvilket beredt påfven den största glädje o. s. v. Huruvida här föreligger en sammanblandning med Sanders, är svårt att afgöra.

[4]) Vat. Ark. Arm. 44, n. 22, f. 58.

[5]) A. o., Spagna 15, f. 318.

det dock som om förhoppningarna på att någonting för ögonblicket kunde åtgöras där icke varit stora. Underrättelsen om fördraget mellan Elisabeth och Alba, hvarom man erhållit kännedom först i juli,[1]) hade gjort ett nedslående intryck.

Den 21 november mottogs Sanders i audiens af konung Filip. Han framlämnade till denna påfvens breve, äfvensom skrifvelser från de engelska ädlingarne. Nuntien, som följande dag erhöll audiens, försäkrar, att han funnit konungen på det bästa stämd till förmån för Sanders' förslag, men att Filip dock, strängt upptagen med försvaret af Medelhafsbesittningarna och med kriget i Flandern, icke ansåg det vara med klokheten förenligt att ytterligare våga sig in på ett nytt företag. Man komme härmed endast att sätta på spel de ännu i England kvarvarande katolikernas lif och välfärd.[2]) Detta var alltså det svar Filip afgifvit på den anhållan de engelska katolikerna genom Sanders riktat till honom.

Ett sådant svar var äfven fullt naturligt under rådande förhållanden. Till Frankrike voro relationerna, trots Bartolomeinatten, långt ifrån lugnande, Spaniens besittningar i Medelhafvet anföllos af turkarne, och i Nederländerna rådde öppet krigstillstånd. De tre faktorer, som städse hade en afgörande betydelse för Filips yttre politik, förhållandet till islam, förhållandet till Frankrike och tillståndet i Nederländerna, ställde sig samtliga nu hindrande i vägen. Därtill kom, att Maria Stuart, om hon öfverhufvudtaget för ögonblicket hoppades på hjälp utifrån, riktade sina blickar snarare till Guiserna och Frankrike, än till Spanien.[3])

Utgången på Sanders beskickning förorsakade i Rom ingen öfverraskning. Man uppskattade till fullo Filips skäl, och uttalade endast hoppet att företaget en dag slutligen

---

[1]) Como till Ormaneto d. 12 juli 1573. Vat. Ark. Spagna 15, f. 284.

[2]) Ormaneto till Como den 26 nov. 1573. Vat. Ark. Spagna 7, f. 523. Aftryckt hos Carini, Appendice VIII. — Uppgiften i Cal. of State Papers, Foreign 1572—1574, n. 1262, att Sanders anländt till Madrid i dec. tarfvar sålunda rättelse.

[3]) Labanoff, t. IV, s. 69, 74, 80, 85, 88, 106, 131, 156, etc.

måtte blifva en möjlighet, då man vore färdig att därför offra sitt eget blod.[1])

Emellertid hade Ornameto på egen hand, initiativrik som alltid, gjort de största ansträngningar. Sanders hade nämligen kvarstannat i Madrid och fortfor att där under de närmaste åren arbeta för sin saks framgång. Af honom hade han antagligen erfarit om de engelska emigranternas förhoppningar på Don Juans kommenderande till Nederländerna, hans giftermål med Maria Stuart, m. m. Han företog sig nu att börja arbeta på dessa planers förvärkligande. Han inlämnade till Filip en skrifvelse i detta ämne af datum den 16 januari 1574 och ernådde att ärendet den 4 februari[3]) företogs i statsrådet. Någon bestämd resolution följde icke härpå och i Rom synes man ha sväfvat i tämligen stor okunnighet om nuntiens åtgöranden i denna sak.[4])

Sanders var härunder naturligtvis icke häller overksam. I sina „Relations politiques des Pays-Bas et de l'Angleterre" aftrycker Kervyn de Lettenhove (t. VII s. 252 ff.) en „Mémoire adressé à Philippe II". Datum, som saknas i originalet, angifves obestämdt till augusti 1574, men utgifvaren medger att aktstycket måhända med större skäl kunde anses vara affattadt ännu fem till sex månader tidigare. Denna förmodan förefaller i självfva värket fullt riktig. Huru som hälst härmed må vara, är det emellertid i högsta grad sannolikt, att detta memorial härrör från ingen annan än Sanders. För det första är det tydligt, att den spanska texten är en öfversättning. På slutet anhåller nämligen skrifvaren om öfverseende för möjliga fel, „emedan det kan förutsättas att de berott mera på svårighet att förstå, än på bristande vilja". Vidare är det klart, att den egentlige författaren är engelsman: den noggranna kännedom han ådagalägger om Englands förhållanden och dess historia tala för denna åsikt. Ytterligare visar det sig, att han uppehållit

[1]) Como till Ormaneto d. 18 mars 1574. Vat. Ark. Spagna 15, f. 428.

[2]) Mignet II, sid. 220 not 1 och 2. Författarens egen text är dock här fullkomligt vilseledande.

[3]) Como till Ormaneto d. 6 mars 1574. Vat. Ark. Spagna 15, f. 414. Italiens skyddande mot turkarne bildade åter kurians hufvudintresse.

sig i Belgien i det han väl känner till de landsflyktiga, som vistas där. Slutligen ådagalägger den omständigheten, att han föreslår Ormaneto till nuntie i England för det blifvande företaget, att han uppehållit sig vid hofvet i Madrid och är väl bekant med denne man. Ännu må tilläggas, att han hyser ett särskildt intresse för de ecklesiastiska angelägenheterna, något som ovedersägligen häntyder på en präst som författare.

I memorialet påyrkas Englands eröfring genom en landstigning i Lancashire, ledd af Don Juan d'Austria, samt giftermål mellan Maria Stuart och „en broder" till konung Filip. Om uppror inom England är ej mera fråga. Det märkliga är den öppenhet med hvilken här Englands läggande under främmande välde föreslås. Dock ville man vinna adeln genom att utlofva åt denna återställande af gods- och värdigheter, hvarjämte den katolska trons återställande skulle vara den offentliga förevändningen. Det vore icke nödvändigt att för landstigningen utgå från Nederländerna. Tiotusen man och tvåtusen ryttare voro behöfliga. — Intressant är att iakttaga de uppenbara likheter detta förslag erbjuder med det som framkom under det första upprorets dagar och med ett annat som framställdes tvänne år senare af de landsflyktigas delegerade i Rom. Samma beaktansvärda strategiska och politiska synpunkter genomgå dem alla och röja som deras ursprung de ifrigaste och på samma gång de klokaste bland de engelska katolikerna.

Ormaneto hängaf sig dock ej åt några öfverdrifna förhoppningar,[1]) och ännu mindre förväntningsfulla voro påfven och hans minister i Rom.[2]) Ormanetos häntydningar om Don Juan d'Austria, sannolikt vidare bearbetade af biskopen af Ross, hvilken sedan begynnelsen af 1574 befann sig i Rom[3]),

[1]) Ormaneto till Como d. 1 och 28 april 1574. Vat. Ark. Spagna 8, ff. 147, 193.

[2]) Como till Ormaneto d. 29 sept. 1574. Vat. Ark. Spagna 15, f. 541. Como skrifver här — alltså ännu i sept. — att kon. Filips krafter tyckas vara så upptagna på skilda håll, hans medel så uttömda och förhoppningarna på att kunna bilda ett förbund mellan Spanien och Frankrike så små, att det förefaller „nästan omöjligt" att tillsvidare tänka på detta företags utförande.

[3]) Mignet II, s. 219.

förfelade dock i längden icke sin värkan på påfven. Gregorius XIII var nämligen en ifrig beundrare af den unge hjälten. Sedan denne eröfrat Tunis (1573), ville han förmå Filip II att upphöja honom till konung öfver detta land[1]) — utan att inse, att Don Juans framgångar endast uppväckte Filips afund och misstänksamhet. Då detta icke lyckades honom, vände han sina blickar åt annat håll för att finna åt sin hjälte en ärofull värksamhet och ett vinkande kungadöme. Nederländernas kufvande och Englands krona framstodo då för honom som de lämpliga föremålen. Redan i augusti 1574 skrifver kardinalen af Como till nuntien i Spanien, att förhållandena i Flandern nu blifvit så oroväckande, det man framför allting annat måste sysselsätta sig med dem, äfven om andra statssynpunkter härvid blefve lidande, för att sedan med så mycket större eftertryck kunna egna sig åt att bekämpa turkarnes öfvermod.[2]) Den turkiska faran antog dock åter en så skrämmande gestalt, att man i Rom hyste för den de största bekymmer.[3]) Men på våren 1575 lät påfven sin minister i Madrid göra Filip föreställningar om nödvändigheten af att företaga något emot England, och den 18 mars inlämnade denne till konungen ett detaljeradt memorial i saken.[4]) Om Don Juan d'Austria nämnes här ännu ej ett ord. Och dock hade redan på sommaren 1574 rykten varit i omlopp i Flandern om hans ditkomst.[5]) Ännu bestämdare rykten cirkulerade under sommaren 1575,[6]) och denna gång hvilade de på en mera värklig grund.

Ormanetos outtröttlighet att för Filip upprepa det engelska företagets nödvändighet hade slutligen bragt denne att åtminstone skenbart företaga ett afgörande steg. På

---

[1]) Maffei I, sid. 102. Hinojosa, Los despachos de la diplomacia portificia en Espana, s. 221.

[2]) Vat. Ark. Spagna 15, f. 520.

[3]) Como till Ormaneto d. 15 okt. o. 14 nov. 1574. Spagna 15, f. 547 o. 568. I följd däraf var det omöjligt att för tillf. vända sig mot England, det gälde blott att bibehålla Filip vid goda dispositioner. A. o, f. 575.

[4]) Statsarkivet i Simancas, Secretaria de Estado Leg. 927. — Jfr Ptolémée Gallio, s. 158.

[5]) Piot, Correspondance du cardinal de Granvelle, t. V, s. 102.

[6]) Dens., a. o., ss. 341, 364.

våren 1575 hade han begynt yttra afsikten att sända Don Juan som ståthållare till Nederländerna, ett uppdrag som för öfrigt alls icke föll prinsen själf i smaken, hvarför han undanbedt sig det (juni 1575).[1]) Antagligen för att utröna hvilka möjligheterna vore att samtidigt åtgöra något emot Elisabeth lät Filip nu sin ambassadör i Rom, Don Juan de Zuniga, förklara för påfven, att han var besluten att gripa sig an med företaget mot England och att han önskade att förhandlingar skulle inledas om dess igångsättande (nov. 1575). Härtill hade påfven låtit Como svara, att han för sakens förberedande ville kalla trenne engelsmän till Rom och att han önskade erhålla utredning om den heliga stolens gamla rättigheter i England. Dock hade man preliminärt öfverenskommit om att både Filip och påfven skulle bära kostnaderna för företaget samt att den senare hade att utnämna öfverbefälhafvaren. Don Juan d'Austria berördes ej med ett ord, utan Gregorius öfverlämnade åt Filip att afgöra om hvem som skulle blifva Maria Stuarts gemål.[2]) Påfvens uttalanden äro onekligen mera reserverade, än man i betraktande af frågans tidigare skeden haft anledning vänta. Sant är, att den turkiska faran ännu ingaf honom oro,[3]) men dessutom hade saker inträffat, som icke kunde annat än fylla honom med misstro gentemot Filip af Spanien, särskildt då det var fråga om ett agressivt förfarande mot Elisabeth. Den 6 mars 1575 hade nämligen Requesens i Nederländerna med Filips goda minne förnyat fördraget med henne, hvarvid de mot de engelska landsflyktiga riktade bestämmelserna ytterligare blifvit skärpta. Och i oktober samma år mottog Filip i sitt residens i all vänskaplighet — trots nuntiens energiska föreställningar — det sändebud Elisabeth beordrat till honom för att underhandla om de ömsesidiga förbindelsernas återställande.[4]) Det var alltså ej att undra på om konung Filips

[1]) Gachard, V, s. XII—XIV.

[2]) Como till Ormaneto d. 10 nov. 1575. Vat. Ark. Spagna 9, f. 40—42 Nuntiens framställning till kon. Filip i Simancas, Estado, Leg. 927.

[3]) Como till Ormaneto d. 25 nov. o. 6 dec. 1575. Vat. Ark. Spagna 9, ff. 48 o. 61.

[4]) Den misstämning detta förorsakade i Rom tager sig uttryck i brefven cit. i föreg. not.

beslut att skrida till fientligheter mot England icke genast i Rom kunde tagas på fullaste allvar.

Den teoretiska utredning påfven önskat vinna erhölls från olika håll. Ormaneto insände ett detaljeradt och sakligt betänkande[1]), hvilket i Rom gjorde det bästa intryck.[2]) I början af året 1576 anlände till Rom de engelsmän påfven tillkallat, dock endast två till antalet,[3]) nämligen doktor William Allen, föreståndare för det engelska seminarium han grundat i Douai, och Sir Francis Englefield, en af emigranternas ledande män, hvilken ägde Filips förtroende[4]) och utöfvade ett visst inflytande genom den brefväxling han förde med härtiginnan af Feria,[5]) engelska till börden och maka till en af Filips betroddaste hofämbetsmän. Jämte kardinalen af Como och Don Juan de Zuniga bildade dessa en konferens, hvars förhandlingar jag redan berört i mitt förenämnda arbete „Ptolémée Gallio", etc. (s. 159—160). Af det program som här uppgjordes — det grundligaste och mest vidtomfattande af alla hvilka därintills förekommit — förtjänar särskildt framhållas, att landstigningen borde ske i Liverpool (alltså i nordöstra England), att man påräknade utbrottet af ett stort uppror, att Maria Stuart skulle ingå äktenskap med den man Filip bestämde och att om hon afledo — hvilket icke vore omöjligt! — en katolsk engelsman skulle upphöjas till konung. Endast 5,000 man skulle behöfvas för landstigningen. Det hela skulle gå i påfvens namn och den katolska trons återupprättande skulle vara förevändningen. Engelsmännen hade dessutom nämnt Don Juan d'Austria som kandidat till Marias hand och hade detta särskildt tilltalat påfven.[6])

Konferensen hade i Rom haft den påföljden att göra stämningen gynnsammare för det engelska företaget. Tidi-

---

[1]) Publ. Carini, App. IX (dat. 19 dec. 1575).

[2]) Como till Ormaneto d. 29 jan. 1576. Vat. Ark. Spagna 9, f. 81.

[3]) Sanders hade äfven blifvit kallad men hade sedermera erhållit order att kvarstanna i Madrid. Como till Ormaneto d. 20 febr. 1576, Spagna 9, f. 90.

[4]) Gachard II n. 1043 (Filip till Alba d. 4 aug. 1571).

[5]) Calendars of State Papers, Domestic Series, passim.

[6]) Odat. bref fr. Como, Simancas, Est. Leg. 927. Zuniga till Filip d. 29 febr. 1576. Simancas, a. o.

gare tyckes man nämligen här ännu i det sista varit tämligen ljum för detsamma.[1]) Utsikten att kunna bereda Don Juan tillfälle till ny ära och till en lysande upphöjelse hade som nämnts på det lifligaste tilltalat Gregorius XIII. Den 6 april skrifver Como till Ormaneto och ber honom uppmana konung Filip att sända Don Juan till Nederländerna, där Requesens nyss aflidit, i det man icke borde försumma det tillfälle som nu skänktes en till handling, då turkarne ändtligen tycktes komma att lämna kristenheten i fred.[2]) Men denna uppmaning behöfdes icke mera. Konungen hade redan beslutit att sända sin halfbroder till Nederländerna, i det hoppet — enligt hans egen uppgift — att närvaron därstädes af en prins af det kungliga blodet skulle kunna åvägabringa lugna förhållandens återvändande och återupprättandet af förtroendet mellan undersåtar och monark. I bref af den 8 april underrättar han Don Juan härom[3]), men denne mottager ej underrättelsen med glädje, oaktadt uppehållet i Neapel, där han vistades som flottans chef, numera blifvit honom outhärdligt. Antagligen hade man från Rom sökt förespegla honom vinnandet af en lysande utmärkelse genom ett dylikt uppdrag, men faktum är, att det för honom blott framstod såsom i högsta grad motbjudande och förknippadt med de yttersta svårigheter. Han bad därför att blifva befriad därifrån.[4]) Det var först senare, sedan han af Filip lyckats utvärka uttryckliga instruktioner om företagande af expeditionen till England, som det maktpåliggande uppdraget att återföra Nederländerna till lydnadens bud föreföll honom mera tilltalande.

Påfven hade Filip emellertid låtit underrätta om sitt beslut, och för att göra honom mera benägen att gå in på det, ansåg han det nödigt att låta påpeka för honom, hurusom prinsens sändelse till Nederländerna vore „särdeles lämplig“ för den engelska angelägenhetens handläggning, hvarom

[1]) Zuniga till Filip d. 27 jan. 1576. Simancas, a. o. Como till Ormaneto d. 29 jan. 1576. Vat. Ark. Spagna 9, f. 81.

[2]) Vat. Ark. Spagna 9, f. 126.

[3]) Gachard, IV, n. 1568.

[4]) Don Juan till Filip d. 27 maj 1576, Gachard IV, n. 1619. D:o 1620.

man ju plägat underhandlingar.[1]) En sådan försiktighetsåtgärd var dock öfverflödig. Gregorius XIII följde med det största intresse Don Juans beskickning till norden. Han försträckte honom 50,000 dukater och sände i februari 1577 en extraordinarie nuntie, Filippo Sega, biskop af Ripa, till honom i Flandern för att beledsaga honom på det med ifver väntade eröfringståget mot England.[2])

De engelska emigranternas djärfvaste förhoppningar hade alltså gått i uppfyllelse: Don Juan d'Austria var sänd till Nederländerna och blott dessa blifvit slutligt kufvade, skulle de landsflyktiga få se honom omstrålad af segerns gloria lägga England för sina fötter och återupprätta den förtrampade katolska tron i deras fädernesland.

Huruvida de engelska katolikernas ansträngningar haft någon andel i Filips beslut, är svårt att afgöra. Sannolikt förefaller det i alla händelser ej. Hans allvarligaste afsikt var nog i hvarje fall kufvandet af de nederländska provinserna, d. ä. dessas bringande till lydnad med godo eller med ondo. Viktigare är då den frågan, om konung Filip af Spanien värkligen nu var besluten att, såsom under den Norfolkska sammansvärjningens tider, lämna de engelska katolikerna ett värksamt understöd och skrida till Elisabeths störtande från tronen. Härpå är svaret än mera inveckladt att gifva.

Såsom redan nämnts, framgår af ofvan anförda bref, det hufvudsyftet med prinsens beskickning var pacifikationsvärket i Nederländerna. Samma är äfven den tanke som genomgår hans officiella instruktioner. Endast i den särskilda instruktion som tillställdes honom efteråt, af datum den 11 november 1576,[3]) lämnar Filip honom bestämda föreskrifter om företaget mot England. Han inskärper dock, att grundvillkoret för detsamma är att det fullkomligaste lugn råder i Nederländerna. Och vidare säger han, att så snart fransmännen visa lust att söka hindra det eller att blanda sig i de holländska stridigheterna, hvarje tanke därpå måste öfver-

[1]) Filip till Zuniga d. 8 april 1576. Gachard IV, n. 1572.

[2]) Kretzschmar, s. 50—51.

[3]) Kervyn de Lettenhove, t. I, s. 15 (n. *MMMCC XXXI*). Instructions données par le roi à Don Juan d'Autriche.

gifvas. Men förutsatt att dessa båda hufvudvillkor uppfyllas blifver, menar han, det engelska företaget en möjlighet. (Ett äktenskap mellan Don Juan och Maria Stuart ingår dock icke i hans plan.)

Det förefaller som om han häri vore fullt ärlig. Redan vid tvänne föregående tillfällen hade han ju lifligt önskat att få se Elisabeths tron störta i spillror och att härtill själf få lämna sin medvärkan. Att utan särskilda ansträngningar, mera genom lyckliga omständigheter, ernå detta resultat, var en utsikt som sedan sju år tillbaka hägrat för honom. Den Norfolkska sammansvärjningen hade ytterligare lärt honom faran af vidlyftiga förberedelser. Kunde han nu, om allting gick väl, genom en plötslig kupp och utan synnerlig risk vinna ett mål som han såg framför sig sedan åratal, så kunde han räkna sig detta till en betydande triumf. För ett sådant antagande talar äfven den omsorg och omständlighet hvarmed han i instruktionen behandlar alla enskildheter som röra expeditionens utförande. Allting som kan komma i fråga i ett sådant fall föreskrifves här noga, och nämnas bör ytterligare, att planen hvilade därpå, att då de spanska trupperna, som efter provinsernas pacificering blefve öfverflödiga, hemsändes, dessa i förbifarten, utan att väcka några misstankar på förhand, kunde landsättas i England. Det hela skulle altså gå så att säga med detsamma, ty att rikta en ofelbart krossande stöt emot Elisabeth, därtill var Filip ännu långt ifrån beredd.

De yttre politiska förhållandena voro för tillfället ej ogynnsamma. Turkarne hade afgjordt förfallit till overksamhet. Till Frankrike var förhållandet visserligen det sämsta möjliga, men å andra sidan var faran af inblandning från dess sida ej stor. De farhågor Filip uttalar jäfvas af det inre upplösningstillstånd hvari detta land för ögonblicket befann sig. Först under förra delen af år 1577 skedde närmandet mellan konung Henrik och hugenotterna, hvilket närmande möjligen kunde anses innebära ett hot mot Filip. På att befria Maria Stuart hyste vid denna tidpunkt ingen i Frankrike en aflägsen tanke. Ett medtäflarskap i detta afseende var alltså denna gång helt och hållet uteslutet.

En stor vinning, gjord i förbifarten, under den förutsättning att lugnet återstälts i Nederländerna, detta synes alltså ha varit Filips tanke i fråga om företaget mot England.[1]) Och i självfva värket finna vi att han, så snart fredsstiftandet genom staternas motstånd omöjliggöres, befaller Don Juan att afstå från allt hopp om att tillsvidare få egna sig åt denna plans förvärkligande.[2]) Upprorets allt häftigare uppblossande och Don Juans slutliga död (1578) bringa hela planen ändtligen ur världen.

Med Don Juans död grusades de engelska katolikernas mångåriga förhoppningar. Förvärkligandet af en stor idé gick med honom ohjälpligt i grafven. Tusendens förväntningar, att genom honom kunna upprätta ett fritt katolskt England under en legitim konungamakt och i förbund med katolicismens mäktigaste stat i Europa voro härmed gjorda om intet. Skulden härtill gåfvo de engelska katolikerna Filip. Och detta icke med orätt. Särskilda gånger hade han försummat det tillfälle som erbjudits honom att bispringa dem och att återupprätta katolicismens öfvervikt i England. Under det första upprorets dagar, under den Norfolska sammansvärjningens tider, gentemot Sanders' och emigranternas uppmaningar och vid tidpunkten för Don Juans beskickning till Nederländerna hade han förhållit sig tveksam eller afvaktande ända tills allting slutligen varit för sent, därmed försummande möjligheter som utan gensägelse varit mycket stora att göra England till ett af Spanien beroende land och göra den katolska kyrkan åter härskande därstädes. För hvarje gång hans misslyckade anslag kommo i dagen blef hans ställning till Elisabeth svårare, i det hon härigenom blott utmanades till att ytterligare pådrifva sina maskerade fientligheter mot honom, och för hvarje år som gick

[1]) Härmed har jag i någon mån modifierat den åsikt jag tidigare i förbigående uttalat (Ptolémée Gallio s. 157) att Filip vid ifrågavarande tillfälle för hvarje fall varit beredd att rikta ett afgörande slag emot Elisabeth. Den gängse uppfattningen har hittills varit att han ännu så länge ej hyst någon allvarlig tanke åt det hållet. Därhän uttala sig nästan samstämmigt Ranke (Werke XXXV—XXXVI, s. 143), Forneron (II, s. 12), Philippson (Westeuropa, s. 244—245) och Kretzschmar (a. o., s. 47—48).

[2]) Gachard V, n. 1855.

måste det blifva honom mera klart, att en öppen kamp emot henne förr eller senare blef honom en nödvändighet. Men under tiden försvagades katolicismens och Spaniens anhängares ställning i England medan dessa samtidigt prisgåfvos åt svåra lidanden, och å andra sidan blef Elisabeths ställning inom sitt för hvarje dag alltmer protestantiska folk från år till år alt starkare. Medan Filip dröjde och lät händelserna hafva sin gång blef England under Elisabeths spira det starkaste värnet för protestantismen i Europa och den farligaste fienden till den spanska maktens och den katolska reaktionens politiska system.

I hela sitt förhållande till Elisabeth hade Filip II af omsorg för sina staters säkerhet försummat den katolska religionens intressen, hvilka i England på ett uppenbart sätt stodo på spel.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L 1907—1908 N:o 13.

Sonnenscheindauer und Bewölkung in Helsingfors.

von

Osc. V. Johansson.

Wegen der niedrigen und umbauten Lage des meteorologischen Observatoriums in Helsingfors, kann man dort keine Registrierungen der Sonnenscheindauer ausführen. Die einzige hierfür ganz geeignete Stelle in der Stadt ist der hohe Brandturm, welcher c:a 500 m im Nordwesten von dem astronomischen Observatorium liegt. Im Juni 1903 habe ich deshalb der meteorologischen Zentralanstalt die Zustimmung der Feuerwehr-Behörden ausgewirkt, einen Registrierapparat auf diesen Turm aufzustellen. Seit dem 1 Juli 1903 besitzt man somit Registrierungen des Sonnenscheins in Helsingfors.

Der Apparat Campbell-Stokes von *R. Fuess*, der hierbei verwendet wird, gehört dem Oberamt für Lotsen- und Leuchtturm-Einrichtungen und ist leiheweise der Zentralanstalt übergeben. Ein zweiter ähnlicher Apparat desselben Oberamtes ist im Jahre 1896 von Professor *Th. Homén* bei seinen aktinometrischen Untersuchungen in Lojo als Hilfsinstrument angewendet worden. Diese Registrierungen des Sonnenscheins waren die ersten in Finland, obwohl keine Resultate hiervon veröffentlicht worden sind.

Auf dem Brandturm befindet sich der Apparat in einer Höhe von c:a 43 m über dem Boden und c:a 65 m über der Oberfläche des Meeres. Der Apparat kann darum nie in den Schatten irgend welcher Gebäude kommen.

In dem Folgenden will ich einige Resultate der Registrierungen der Sonnenscheindauer während der 4 ersten Jahre (Juli 1903 -- Juni 1907) vorführen und einige Vergleiche mit den an der Zentralanstalt gleichzeitig ausgeführten Schätzungen der Grösse der Bewölkung anstellen. Alle Resultate sind noch als vorläufig zu betrachten, da der Zeitraum von 4 Jahren noch ganz ungenügend ist, um sichere Mittelzahlen zu erhalten. Es scheint mir doch von Interesse zu sein, schon jetzt eine erste Mitteilung zu machen, da für Finland bis jetzt keine Beobachtungen in dieser Richtung veröffentlicht vorliegen.

Über die Aufstellung des Apparats ist noch zu sagen, dass die Fussplatte mit Zuhilfenahme eines besonderen eisernen Gerüsts fest an einer Balustrade angeschraubt ist und sowohl horizontal als in genauer nordsüdlicher Richtung eingestellt ist. Das Umwechseln der Streifen wird durch den Unterbefehl des Feuerwehrkommandos zu einem bestimmten Zeitpunkte des Tages (9 Uhr 10 Min. V. M.) besorgt.

Die Dauer des Sonnenscheins ist hier, wie meistens üblich, nach wahrer Sonnenzeit abgelesen. Die Auswertung der Streifen ist grösstenteils von Mag. Phil. *C. Söderström*, teils auch von mir, durchgesehen und geprüft worden.

Bekanntlich sind die Strahlen der niedrig stehenden Sonne zu schwach, um irgend welche Spuren an den Streifen des Campbell-Stokes'schen Apparates einzubrennen. Es gibt also nach dem Aufgang und vor dem Untergang der Sonne eine bestimmte Zeit, wo keine Registrierung mit diesem Apparate möglich ist. Um diese Zeit zu bestimmen, habe ich, da keine stündlichen Beobachtungen über die Bewölkung vorliegen, diejenigen Tage während der 4 Jahre aufgesucht, wo die Differenz zwischen dem Anfang der Registrierung und dem Aufgang der Sonne, resp. Untergang der Sonne und dem Ende der Registrierung am kleinsten ist. Bildet man Mittelzahlen der 5 überhaupt kleinsten von diesen Differenzen für jeden Monat, so bekommt man als Maass der Unempfindlichkeit des

Instruments folgende Zahlen, die hier mit entsprechenden Zahlen für Greenwich [1]) zusammengestellt sind:

T a b. I.

Dauer der Unempfindlichkeit des Apparates Campbell-Stokes in Stunden

	In Helsingfors.			In Greenwich.		
	Bei Sonnen-		Summe.	Bei Sonnen-		Summe.
	Aufgang	Untergang		Aufgang	Untergang	
Januar	0.5	0.5	1.0	0.4	0.6	1.0
Februar	0.7	0.7	1.4	0.7	0.5	1.2
März	1.1	1.3	2.4	0.5	0.6	1.1
April	0.8	0.8	1.6	0.5	0.5	1.0
Mai	0.8	0.8	1.6	0.6	0.3	0.9
Juni	1.1	1.2	2.3	0.7	0.6	1.3
Juli	0.8	0.9	1.7	0.6	0.5	1.1
August	0.5	0.7	1.2	0.5	0.3	0.8
September	1.0	1.4	2.4	0.8	0.4	1.2
Oktober	0.7	0.5	1.2	0.8	0.6	1.4
November	0.3	0.3	0.6	0.8	0.7	1.5
Dezember	0.5	0.6	1.1	0.6	0.5	1.1
Jahresmittel	0.7	0.8	1.5	0.6	0.5	1.1

Wir sehen somit, dass die Unempfindlichkeit des Apparats sehr gross und in Helsingfors bedeutend grösser als in Greenwich ist, im Jahresmittel 1.5 gegen 1.1 Stunden pro Tag. Für Tiflis ist das entsprechende Maass der Unempfindlichkeit nur 0.5 Stunden. Die Zunahme mit wachsender Breite (für Tiflis $\varphi=42°$, Greenwich $\varphi=51^1/_2°$, Helsingfors $\varphi=60°$) hängt natürlich damit zusammen, dass die Sonne in höheren Breiten länger in der Nähe des Horizonts als in niedrigeren Breiten verweilt. Doch scheint die Zunahme der Unempfind-

[1]) Nach: The Years Sunshine in the British isles S. 2, vergl. auch: И. Фигуровскій, Объ отношеніи между облачностью и продолжительностью солнечнаго сіянія. Mem. de l'Académie imper. d. Sc. de St. Petersbourg. Ser. VIII Vol. V N:o 12, 1887. S. 4.

lichkeit mit der Breite ungewöhnlich gross zu sein, hier c:a 0.5 Stunden pro 10 Breitengraden.

In Helsingfors scheint diese Unempfindlichkeit 3 Maxima von c:a 2.4 Stunden im März, Juni und September zu haben. Andeutungen zu diesen 3 Maxima findet man auch für Greenwich und Tiflis. Wahrscheinlich sind die Equinoktial-Maxima im März und September wenigstens teilweise dadurch hervorgerufen, dass die geraden zu diesen Jahreszeiten benutzten Papierstreifen mit ihren aufwärts stehenden Enden einem Teil der Kugel bei niedrig stehender Sonne beschatten. Eigentlich sollten diese Enden umgebogen werden, aber dieser Maassregel ist bisher nicht in Helsingfors gefolgt worden. Nach der letzten Tabelle kann man die hierdurch entstandenen Fehler im März und September zu c:a 1 Stunde aufschätzen, und da die geraden Streifen im April und Oktober nur bis zur Mitte des Monats angewandt sind, kann man die Fehler in diesen Monaten zu $^1/_2$ Stunde im Mittel pro Tag annehmen.

Die Zeit, während welcher der Apparat in Helsingfors für Sonnenstrahlung unempfindlich ist, wird sehr bedeutend, wenn man diese mit der Tageslänge vergleicht. Die folgende Tabelle gibt die überhaupt mögliche Dauer des Sonnenscheins in jedem Monat an [1]), die Zeit wo der Apparat nicht registriert, sowohl in Stunden als in Prozent, und schliesslich auch die Differenz zwischen diesen Zeiten, d. h. die Zahl der Stunden, während welcher Registrierung möglich ist.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
Sonnenschein möglich, St.	213	259	369	441	535	552	556	482	385	312	224	185	4513
Registrierung nicht möglich. St.	31	40	74	48	50	69	53	37	72	37	18	34	563
Registrierung nicht möglich. Proz.	15	12	20	11	9	12	9	8	19	12	8	18	125
Registrierung möglich St.	182	219	295	393	485	483	503	445	313	275	206	151	3950

[1]) Diese Zahlen wie auch die Zeiten des Auf- und Unterganges der Sonne sind durch Interpolationen und Extrapolationen gebildet nach den Tabellen V u. VI in dem Anhange der Anleitung zur Ausführung meteor. Beobachtungen von Jelinek. Teil. I. 4 Aufl. Wien 1893.

Im ganzen kann also $^7/_8$ des möglichen Sonnenscheins registriert werden, im März, September und Dezember nur beinahe $^4/_5$.

Sonnenscheindauer.

Tab. II. 1904.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
3–4 a. m.	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—	—	—	—	0.5
4–5	—	—	—	—	4.8	13.3	10.6	2.6	—	—	—	—	31.3
5–6	—	—	—	2.4	10.9	14.4	15.9	9.4	—	—	—	—	53.0
6–7	—	—	—	4.7	12.1	14.7	16.9	10.4	—	—	—	—	58.8
7–8	—	—	3.6	9.2	15.4	14.5	18.4	13.8	4.9	1.8	—	—	81.6
8–9	—	0.8	11.9	11.5	15.7	16.2	18.5	15.3	7.5	7.0	4.0	—	108.4
9–10	1.1	1.0	14.2	11.1	14.9	15.9	17.6	17.1	10.9	9.5	9.5	0.2	123.0
10–11	1.8	0.9	17.5	12.7	15.4	17.4	18.7	17.7	12.1	9.7	9.9	3.2	137.2
11–12	1.9	0.6	17.6	12.0	18.1	18.4	18.8	17.0	13.6	10.1	7.6	4.9	140.4
12–1 p. m.	1.7	1.8	19.2	11.2	17.5	20.5	18.5	18.6	13.9	10.3	9.2	4.6	147.0
1–2	0.6	4.4	18.6	13.3	16.3	20.5	18.5	16.8	13.9	11.1	8.4	3.0	145.4
2–3	0.8	4.6	16.5	11.9	15.2	20.4	18.7	15.6	14.0	9.6	7.0	—	134.3
3–4	—	3.5	15.7	12.6	14.5	21.7	20.2	15.3	13.6	6.8	1.0	—	124.9
4–5	—	—	4.0	10.2	14.5	22.3	19.8	14.2	8.0	0.6	—	—	93.6
5–6	—	—	—	5.5	14.5	19.4	19.3	11.0	0.5	—	—	—	70.2
6–7	—	—	—	1.7	13.1	16.5	17.4	8.8	—	—	—	—	57.5
7–8	—	—	—	—	5.0	10.8	11.3	2.2	—	—	—	—	29.3
8–9	—	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	7.9	17.6	138.8	130.0	217.9	277.7	279.1	205.8	112.9	76.5	56.6	(15.9)	1536.7

Tab. III. 1905.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
3–4 a. m.	—	—	—	—	—	0.9	0.8	—	—	—	—	—	1.7
4–5	—	—	—	—	7.6	10.5	11.8	3.2	—	—	—	—	33.1
5–6	—	—	—	3.1	13.0	17.4	13.6	11.5	0.7	—	—	—	59.3
6–7	—	—	—	5.5	15.8	17.4	16.2	11.8	3.2	—	—	—	69.9
7–8	—	0.3	2.8	9.7	18.0	20.1	18.6	14.9	9.0	0.2	—	—	93.6
8–9	—	3.4	5.6	11.0	20.0	19.7	17.5	16.0	11.2	3.6	0.5	—	108.5
9–10	2.6	4.9	6.2	8.5	20.5	19.1	16.4	17.3	14.4	3.8	2.0	2.4	118.1
10–11	6.7	5.9	7.8	8.0	21.9	20.2	18.2	17.9	14.0	5.3	2.6	9.0	137.5
11–12	7.4	7.5	7.5	9.7	21.3	20.6	19.2	16.9	11.5	6.7	2.4	9.0	139.7
12–1 p. m.	6.4	7.6	6.2	10.3	20.0	21.4	18.7	16.6	(11.8)	9.2	2.9	8.2	139.3
1–2	6.2	7.0	5.7	11.9	19.0	19.5	16.7	18.4	(12.3)	10.4	2.8	8.1	138.0
2–3	3.5	5.4	5.4	11.5	19.8	19.9	16.0	19.3	13.1	7.5	3.6	2.6	127.6
3–4	0.3	3.1	5.9	10.3	20.8	19.8	17.5	16.5	12.9	6.2	0.6	—	113.9
4–5	—	0.1	2.5	6.6	20.2	19.1	14.9	15.7	7.8	1.4	—	—	88.3
5–6	—	—	—	3.9	20.3	18.6	15.3	12.3	1.8	—	—	—	72.2
6–7	—	—	—	2.0	18.1	17.1	16.0	8.9	0.6	—	—	—	62.7
7–8	—	—	—	—	7.9	9.1	11.9	1.2	—	—	—	—	30.1
8–9	—	—	—	—	—	0.5	0.4	—	—	—	—	—	0.9
	33.1	45.2	55.6	112.0	284.2	290.9	259.7	218.4	(124.3)	54.3	17.4	39.3	1534.4

Tab. IV. 1906.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
3—4 a. m.	—	—	—	—	—	1.5	0.1	—	—	—	—	—	1.6
4—5	—	—	—	—	6.2	11.4	10.9	4.0	—	—	—	—	32.5
5—6	—	—	—	2.1	15.5	13.9	18.9	14.7	—	—	—	—	65.1
6—7	—	—	—	6.0	17.5	15.1	19.7	18.6	2.6	—	—	—	79.5
7—8	—	—	3.8	9.8	17.7	17.1	19.4	22.1	12.5	3.6	—	—	106.0
8—9	1.0	0.1	10.1	12.8	16.7	17.1	22.0	22.5	16.1	11.3	0.9	—	130.6
9—10	2.2	1.1	11.8	14.0	20.4	19.1	21.8	20.6	20.1	11.5	4.3	0.6	147.5
10—11	4.5	1.1	10.2	15.3	17.9	18.7	24.4	18.8	17.4	13.0	5.7	1.9	148.9
11—12	4.6	1.9	9.7	15.9	21.1	21.0	23.8	19.8	17.4	13.3	6.2	1.9	156.6
12—1 p. m.	5.2	4.2	9.1	17.5	22.2	20.6	26.4	17.2	19.7	13.1	6.7	1.3	163.2
1—2	4.7	3.7	11.1	19.2	21.9	19.7	27.1	18.7	20.6	13.4	6.0	1.5	167.6
2—3	5.6	3.1	8.1	18.5	21.1	21.2	26.2	17.1	19.7	12.8	4.9	0.4	159.7
3—4	0.9	1.7	6.7	18.3	19.5	20.7	25.3	17.2	17.6	10.8	1.8	—	140.0
4—5	—	0.2	1.8	13.9	19.1	19.5	25.1	14.7	9.9	2.2	—	—	106.4
5—6	—	—	—	7.2	17.1	18.8	22.4	12.8	0.4	—	—	—	78.7
6—7	—	—	—	3.3	14.9	17.9	19.3	9.7	—	—	—	—	65.1
7—8	—	—	—	—	6.6	13.9	11.3	2.0	—	—	—	—	33.8
8—9	—	—	—	—	0.5	0.8	—	—	—	—	—	—	1.3
	28.7	17.1	82.4	173.8	275.9	288.0	344.1	250.5	174.0	105.0	36.5	(7.6)	1784.1

Tab. V. 1903 u. 1907.

3—4 a. m.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4—5	—	—	—	—	1.4	6.7	6.9	—	—	—	—	—	15.0
5—6	—	—	—	0.4	8.1	11.7	14.4	4.3	—	—	—	—	38.9
6—7	—	—	—	1.5	9.5	14.0	17.1	11.0	0.4	—	—	—	53.5
7—8	—	0.9	4.2	6.5	11.6	15.2	20.3	12.3	7.2	—	—	—	78.2
8—7	—	4.5	9.2	9.5	12.6	13.4	20.5	13.9	15.5	4.6	0.8	—	104.5
9—10	0.5	6.4	11.7	11.8	13.9	14.7	20.1	16.1	17.7	6.9	3.2	—	123.0
10—11	3.9	7.1	13.3	12.3	12.6	17.2	19.2	17.1	19.9	8.3	6.9	0.7	138.5
11—12	6.0	7.2	15.5	12.2	13.9	18.8	19.0	16.3	18.4	6.5	8.8	2.1	144.7
12—1 p. m.	6.1	6.2	14.3	11.7	12.6	17.5	19.4	16.8	21.3	5.0	8.8	2.7	142.4
1—2	5.9	6.5	13.3	11.8	11.2	17.8	19.9	16.5	21.4	4.8	6.3	3.2	138.6
2—3	3.7	5.8	12.8	11.8	12.4	18.1	18.6	17.2	20.2	4.1	1.4	0.1	126.2
3—4	—	3.6	13.0	14.5	11.4	17.2	19.1	17.3	16.1	4.7	0.1	—	117.0
4—5	—	1.0	6.5	10.5	10.2	16.5	20.2	14.4	7.9	—	—	—	87.2
5—6	—	—	—	3.9	9.6	14.9	21.8	13.5	—	—	—	—	62.7
6—7	—	—	—	1.2	8.1	14.5	18.8	8.2	—	—	—	—	50.8
7—8	—	—	—	—	1.1	6.8	8.2	0.4	—	—	—	—	16.5
8—9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	26.1	49.2	113.8	119.6	160.2	235.0	283.5	195.3	166.0	44.9	36.3	8.8	1438.7

T a b. VI. Mittel 1903—1907.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
3—4 a. m.	—	—	—	—	—	0.7	0.2	—	—	—	—	—	0.9
4—5	—	—	—	—	5.0	10.5	10.0	2.4	—	—	—	—	27.9
5—6	—	—	—	2.0	11.9	14.4	15.7	10.0	0.2	—	—	—	54.2
6—7	—	—	—	4.4	13.7	15.3	17.5	13.0	1.6	—	—	—	65.5
7—8	—	0.3	3.6	8.8	15.7	16.7	19.2	15.8	8.4	1.4	—	—	89.9
8—9	0.2	2.2	9.2	11.2	16.2	16.6	19.6	16.9	12.6	6.6	1.6	—	112.9
9—10	1.6	3.4	11.0	11.4	17.4	17.2	19.0	17.8	15.8	7.9	4.8	0.8	128.1
10—11	4.2	3.8	12.2	12.1	17.0	18.4	20.1	**17.9**	15.8	9.1	6.3	3.7	140.6
11—12	**5.0**	4.3	**12.6**	12.4	**18.6**	19.7	20.2	17.5	15.2	9.2	6.2	**4.5**	145.4
12—1 p. m.	4.8	5.0	12.2	12.7	18.1	**20.0**	**20.8**	17.3	16.7	9.4	**6.9**	4.2	148.1
1—2	4.4	**5.4**	12.2	**14.0**	17.1	19.4	20.6	17.6	**17.0**	**9.9**	5.9	4.0	147.5
2—3	3.4	4.7	10.7	13.4	17.1	19.9	19.9	17.3	16.8	8.5	4.2	0.8	136.7
3—4	0.3	3.0	10.3	13.9	16.6	19.8	20.5	16.6	15.2	7.1	0.9	—	124.2
4—5	—	0.3	3.7	10.3	16.0	19.4	20.0	14.8	8.4	1.0	—	—	93.9
5—6	—	—	—	5.1	15.4	17.9	19.7	12.4	0.7	—	—	—	71.2
6—7	—	—	—	2.0	13.6	16.5	17.9	8.9	0.2	—	.	—	59.1
7—8	—	—	—	—	5.2	10.2	10.7	1.4	—	—	—	—	27.5
8—9	—	—	—	—	0.1	0.4	0.1	—	—	—	—	—	0.6
Summa	23.9	32.4	97.7	133.7	234.7	273.0	291.7	217.6	144.6	70.1	36.8	18.0	1574.2

In den Tabellen II—V habe ich die Zahl der Stunden mit Sonnenschein in jedem Monate der 4 Jahre (wobei die Halbjahre 1903 und 1907 zusammengeführt sind) und zu jeder Tageszeit angeführt. Die Tabelle VI gibt wiederum die Mittel der 4 Jahre.

Betrachten wir erst den täglichen Gang nach Tab. VI, finden wir das Maximum des Sonnenscheins im allgemeinen zwischen 11 und 2 Uhr mittags. Im Jahresmittel fällt es zwischen 12 und 1 Uhr und scheint bei den Equinoktien etwas früher als bei den Solstitien einzufallen.

In den meisten Monaten kommt nachmittags etwas mehr Sonnenschein vor als vormittags, wie folgende Zahlen näher zeigen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Vormittag	11.0	13.8	48.8	62.4	115.4	129.4	141.4	111.2	69.4	34.3	18.8	8.9	764.8
Nachmittag	13.0	18.4	48.8	71.4	119.2	143.5	150.3	106.3	75.0	35.9	17.9	9.0	808.6
Unterschied	2.0	4.6	0.0	9.0	3.8	14.1	8.8	—4.9	5.6	1.6	—0.9	0.1	43.8

In der Jahressumme kommt also vormittags 48.6 und nachmittags 51.4 Prozent Sonnenschein vor.

In den Mittagsstunden im Juni und Juli beträgt der beobachtete Sonnenschein im Durchschnitt 67 Proz. des möglichen und stieg im Juli 1906 bis 27 Stunden, d. h. 87 Proz. Mehr als 50 Proz. des möglichen Sonnenscheins kommt zu einigen Stunden in den Monaten Mai — Sept. vor, im Mai während 10, im Juni während 13, im Juli während 14, im August während 9 und im Sept. während 7 Stunden.

Während der ersten Stunden nach Sonnenaufgang und der letzten vor Sonnenuntergang ist die Dauer des Sonnenscheins sehr klein und rasch veränderlich. Teils hängt dieses von der Unvollkommenheit des Apparats, teils von den veränderlichen Zeiten des Auf- und Unterganges der Sonne während eines Monats (im März ist somit die Veränderung c:a $1^1/_2$ Stunde) teils von der perspektivisch grösseren Bewölkung am Horizonte ab.

Vergleichen wir den täglichen Gang der Sonnenscheindauer in Helsingfors und in Pawlowsk [1]) so finden wir als Jahressumme:

	Vormittag.									Nachmittag.								
	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9
Helsingfors . .	1	28	54	66	90	113	126	139	145	148	146	136	124	94	71	59	28	1
Pawlowsk . .	3	28	55	79	101	124	139	148	150	149	147	138	125	108	84	62	37	6
Differenz (P—H)	2	0	1	13	11	11	13	9	5	1	1	2	1	14	13	3	9	5

Das Tagesmaximum ist also an beiden Orten ungefähr von derselben Grösse, aber vormittags und später nachmittags kommt in Pawlowsk etwas mehr Sonnenschein als in Helsingfors vor.

Um den jährlichen Gang der Sonnenscheindauer in Helsingfors näher betrachten zu können, wollen wir die Mo-

[1]) Nach: *König, H.* Dauer des Sonnenscheins in Europa.

natssummen in der Tabelle VI auf 30 Tage reduzieren und in Prozenten der möglichen Dauer ausdrücken. Entsprechende Zahlen seien hier auch für Pawlowsk angeführt:

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
Monatssumme, St.		24	32	98	134	235	273	292	218	144	70	37	18	1573
Red. auf 30 Tage	H:fors	23	34	94	134	227	274	282	210	144	68	37	17	1544
	P:lowsk	31	74	131	188	236	283	258	206	133	73	27	15	1657
Proz. der mögl. D.	H:fors	11	12	26	30	44	49	52	43	37	22	16	10	35
	P:lowsk	15	27	37	44	47	51	49	44	34	24	13	9	37
Differenz		4	15	11	14	3	2	—3	1	—3	2	—3	—1	2

Wir sehen also, dass in Helsingfors im Juli am meisten und im Dez. am wenigsten Sonnenschein vorkommt. Der Juli hat mehr Sonnenschein als das Winterhalbjahr Okt. — März und 16-mal so viel wie der Dezember. In Pawlowsk fällt das Maximum in den Juni. Die prozentische Häufigkeit stimmt an den beiden Orten in den meisten Monaten sehr gut überein, aber in den Monaten Febr. — April kommt doch in Pawlowsk beträchtlich (11—15 Proz.) mehr Sonnenschein als in Helsingfors vor. Dies hängt hauptsächlich von den Bewölkungsverhältnissen ab, wie wir später näher finden werden.

Die mittlere Dauer des Sonnenscheins pro Tag beträgt in Helsingfors im Juli 9.4 St., im Dez. nur 0.6 St. Für Pawlowsk sind die entsprechenden Zahlen 8.6 und 0.5, aber der Juni hat auch hier 9.4 St. Sonnenschein pro Tag. Im Jahresmittel hat Helsingfors 4.3 Stunden Sonnenschein pro Tag, Pawlowsk wiederum 4.6 St. Des Vergleiches wegen seien hier noch die bezüglichen Zahlen für einige andere Orten angeführt:

London	2.8	Berlin	4.8
Glasgow	2.9	Wien	5.0
Hamburg	3.4	Tiflis	6.3
Dublin	4.0	Pola	7.0
Cambridge	4.1	Madrid	8.0

Im Verhältnis zu der möglichen Dauer beträgt die Dauer des Sonnenscheins in Helsingfors 35 Proz. oder 2 Proz. weniger als in Pawlowsk. Eigentlich sollte man die Sonnenscheindauer auf die Zeit, während welcher Registrierung möglich ist [1]), beziehen und würde hierdurch folgende veränderte Prozentzahlen erhalten:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
Sonnenschein in Proz. .	13	15	33	34	48	57	58	49	46	25	18	12	40

Auf diese Weise bekommt man also grössere Prozentzahlen, im März, Juni und September 7 à 9 Proz. grösser. Die Monate März und April einerseits, August und September andrerseits, würden nach dieser Berechnungsart beinahe dieselbe prozentische Sonnenscheindauer erhalten. Die Jahressumme wird wiederum um 5 Proz. vergrössert.

Um die Sonnenscheinverhältnisse in Helsingfors auch von einem anderen Gesichtspunkte aus zu beleuchten, habe ich sowohl alle Tage ohne Sonnenschein während der 4 Jahre, wie auch die Zahl der Tage mit höchstens 5 Stunden, mit mehr als 5, aber höchstens 10 Stunden, mit mehr als 10, aber höchstens 15 und mit mehr als 15 Stunden Sonnenschein aufgesucht. Die folgende Tabelle gibt diese Zahlen für jeden Monat an:

Sonnenschein.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
0.0 St. .	89	71	49	35	12	2	6	6	14	45	69	87	485
0.1— 5.0 St.	31	31	35	31	31	27	25	38	52	49	44	37	431
5.1—10.0 „	4	11	40	39	33	34	28	42	51	30	7	—	319
10.1—15.0 „	—	—	—	15	40	35	54	36	3	—	—	—	183
15.1— „	—	—	—	—	8	22	11	2	—	—	—	—	43
Summe	124	113	124	120	124	120	124	124	120	124	120	124	1461

[1]) Vgl. die Tabelle auf S. 4.

Im Durchschnitt gibt es also 121 Tage pro Jahr, die ohne Sonnenschein sind, also $^1/_3$ aller Tage. Im Sommer gibt es nur 3 à 4 sonnenscheinlose Tage, aber in jedem der Monate Januar und Dezember ist deren Zahl 22, d. h. mehr als 70 Proz. Pawlowsk hat jährlich 111 Tage ohne Sonnenschein.

Die Zahl der Tage mit höchstens 5 Stunden Sonnenschein ist ziemlich konstant während des ganzen Jahres und beträgt c:a $^1/_4$ aller Tage. Nur bei den Monaten Sept. — Nov. ist diese Zahl grösser und beträgt mehr als ein Drittel von sämtlichen Tagen. Tage mit mehr als 10 Stunden Sonnenschein kommen nur während des Sommerhalbjahres vor und Tage mit mehr als 15 Stunden Sonnenschein nur in den Monaten Mai — Aug., im Ganzen 11 Tage pro Jahr, unter welchen die Hälfte (5 à 6) im Juni vorkommen.

Die Dauer des Sonnenscheins hängt natürlich ausser von der Sonnenhöhe in erster Linie von der Bewölkung ab. Im allgemeinen hat man gefunden, dass die prozentische (relative) Dauer des Sonnenscheins zu der in Prozenten ausgedrückten Grösse der Bewölkung addiert, annähernd 100 beträgt, oder anders ausgesagt, dass die Heiterkeit des Himmels (100 weniger Bewölkung in Proz.) beinahe gleich der relativen Sonnenscheindauer ist.

An der Meteorologischen Zentralanstalt in Helsingfors werden Schätzungen der Himmelsbedeckung (in Zehntel der Himmelsgewölbe) zu 7 Terminen, nämlich um 7 u. 10 Uhr Vorm., 12 Uhr Mittags, 2, 5, 7 und 9 Uhr Nachm. gemacht. Wir wollen jetzt sowohl die Mittel von diesen 7 Beobachtungen wie auch die Mittel von den 3 gewöhnlichen Terminbeobachtungen 7 a, 2 p und 9 p für Vergleiche mit der relativen Sonnenscheindauer anwenden. Die folgende Tabelle VII gibt die aus diesen Bewölkungsmitteln gebildete Heiterkeit des Himmels (in Prozent) und die relative Dauer des Sonnenscheins für jeden der betrachteten 48 Monate. Ausserdem sind die entsprechenden Differenzen zwischen Sonnenscheindauer und Heiterkeit angeführt.

Tabelle VII.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
1903 u. 1907	Sonnenschein . . .	12	19	31	27	30	43	51	38	43	14	16	5	32
	Heiterkeit (7 Beob.) .	26	26	39	36	31	49	48	35	51	14	22	17	33
	Differenz	—14	—7	—8	—9	—1	—6	3	3	—8	0	—6	—12	—2
	Heiterkeit (3 Beob.) .	28	26	37	35	34	52	50	32	51	11	19	12	32
	Differenz	—16	—7	—6	—8	—4	—9	1	6	—8	3	—3	— 7	0
1904	Sonnenschein . . .	4	7	38	30	41	50	50	43	29	24	25	9	34
	Heiterkeit (7 Beob.) .	8	14	53	33	35	45	46	39	34	29	37	28	34
	Differenz	—4	—7	—15	—3	6	5	4	4	—5	—5	—12	—19	0
	Heiterkeit (3 Beob.) .	10	16	50	37	36	47	50	40	37	29	38	29	35
	Differenz	—6	—9	—12	—7	5	3	0	3	—8	—5	—13	—20	—1
1905	Sonnenschein . . .	16	17	15	25	53	53	47	43	32	17	8	21	34
	Heiterkeit (7 Beob.) .	35	25	22	26	51	50	41	37	34	17	13	34	33
	Differenz	—19	—8	—7	—1	2	3	6	6	—2	0	—5	—13	1
	Heiterkeit (3 Beob.) .	38	25	22	31	50	51	44	39	35	16	13	33	33
	Differenz	—22	—8	—7	—6	3	2	3	4	—3	1	—5	—12	1
1906.	Sonnenschein . . .	13	6	22	39	52	52	62	50	45	34	16	4	35
	Heiterkeit (7 Beob.) .	24	8	31	44	49	50	67	47	56	41	17	13	37
	Differenz	—11	—2	— 9	—5	3	2	—5	3	—11	—7	—1	—9	—2
	Heiterkeit (3 Beob.) .	24	7	36	46	50	54	69	53	58	43	18	12	39
	Differenz	—11	—1	—14	—7	2	—2	—7	—3	—13	—9	— 2	—8	—4
4-jähr. Mittel.	Sonnenschein	11	12	26	30	44	49	52	43	37	22	16	10	35
	Heiterkeit (7 Beob.) .	23	18	36	35	42	48	50	40	44	25	22	23	34
	Differenz	—12	—6	—10	—5	2	1	2	3	—7	—3	—6	—13	1
	Heiterkeit (3 Beob.) .	25	18	36	37	42	50	53	40	45	25	22	22	35
	Differenz	—14	—6	—10	—7	2	—1	—1	3	—8	—3	—6	—12	0

Wir sehen erstens, dass das 3-stündige Mittel der Bewölkung oder der Heiterkeit im allgemeinen sehr gut mit dem 7-stündigen Mittel übereinstimmt. Wir wollen darum unsere Betrachtungen zu den Beziehungen zwischen Sonnenscheindauer und Heiterkeit ermittelt nach den 7 Beob. einschränken.

Wir finden, dass die Prozentzahlen der Sonnenscheindauer im Sommer etwas grösser (im Mittel 2 Proz.) und im Winter kleiner als die in Prozenten der Himmelsgewölbe ausgedrückte Heiterkeit sind. Im Frühjahr und Herbst hat diese Differenz auch grosse negative Werte, die aber kleiner würden, wenn man die früher (S. 4) erwähnten Fehler für die Equinoktialzeiten wegen der Selbstbeschattung des Apparats berücksichtigen würde [1]. Mit diesen Korrektionen würden die in der Tabelle angeführten mittleren Differenzen, mit ähnlichen Differenzen für Pawlowsk verglichen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr.
H:fors . .	—12	—6	—7	—4	2	1	2	3	—3	—1	—6	—13	2
Pawlowsk .	— 6	—1	—2	3	7	8	9	9	0	—1	—3	— 7	6

An beiden Orten sind also die Differenzen im Sommer positiv und im Winter negativ. Anders ausgedrückt finden wir somit, dass einer bestimmten Bewölkung im Sommer eine grössere relative Sonnenscheindauer zukommt als im Winter. Dies wird teoretisch erklärlich durch die verschiedene Sonnenhöhe im Sommer und Winter und die perspektivische Verdichtung der Himmelsbedeckung am Horizonte. Eine kleinere Rolle spielt hierbei auch die grössere Luft-Absorbtion der Sonnenstrahlen bei niedrig stehenden Sonne.

Da, wie gesagt, die oben angewendeten 7-stündigen Bewölkungsmittel nicht auf dieselbe Tageszeit sich beziehen, wie die Sonnenscheindauer, und da ausserdem keine Regi-

[1]) Die mögliche Sonnenscheindauer in der Tabelle auf S. 4 ist im März und September mit 30, im April und Okt. mit 15 St. zu vermindern.

strierung bei Auf- und Untergang der Sonne stattfindet, habe ich noch die Abhängigkeit zwischen Sonnenscheindauer und Bewölkung (oder Heiterkeit) für die Mittagszeit zwischen 10a und 2p abgeleitet. Zu dieser Tageszeit hat die Sonne in allen Monaten eine genügende Höhe, um die Registrierung möglich zu machen und die Mittelzahl der Bewölkung zu den 3 Terminen 10 a, 12 Mtg und 2 p ist wohl ein genügend scharfer Ausdruck für die Himmelsbedeckung während der Zeit 10 a bis 2 p. Die folgende Tabelle gibt im Mittel für die betrachteten 4 Jahre für die Tageszeit 10 a bis 2 p: die Sonnenscheindauer in Stunden und in Prozent der möglichen Dauer, die Heiterkeit des Himmels (Mittel von 10 a, 12 Mtg u. 2 p) in Prozenten und die Differenz zwischen diesen zwei Grössen an. Schliesslich sind auch die mittleren Abweichungen dieser Differenzen in den einzelnen Jahren von dem Gesamtmittel angeführt:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Sonnenschein St.	18	18	49	51	71	77	82	70	65	38	25	16
„ Proz.	15	16	40	43	57	64	66	57	54	30	21	13
Heiterkeit Proz.	20	16	34	33	42	48	47	36	42	24	21	22
Differenz	—5	0	5	9	15	16	17	21	12	6	0	—8
Mittl. Abw. . . .	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	3	3

Die Differenzen sind also nur im Dez. und Jan. negativ., im Nov. und Febr. Null, aber übrigens positiv. In allen Monaten sind diese Differenzen algebraisch genommen bedeutend grösser als die auf S. 12 angeführten Differenzen. Am Mittag entspricht also einer bestimmten Bewölkung eine grössere Dauer des Sonnenscheins als zu übrigen Zeiten des Tages. Dies hängt teilweise von der Unvollkommenheit oder Unempfindlichkeit des Apparats ab, aber hauptsächlich doch von der Sonnenhöhe, indem die Wolken gegen den Horizont perspektivisch sich immer mehr verdichten wegen der vertikalen Ausstreckung derselben.

Um den Einfluss der Bewölkung auf die Dauer des Sonnenscheins während verschiedener Tageszeiten etwas nä-

her betrachten zu können, habe ich noch für die 4 Monate, Mai bis August, mit der längsten Tageslänge ähnliche Differenzen wie früher zu den 5 Terminen 7 a, 10 a, 12 Mtg, 2 p und 5 p gebildet. Die zu diesen Terminen beobachteten Bewölkungsmittel sind dabei mit der mittleren Sonnenscheindauer während der vorhergehenden und nachfolgenden Stunde verglichen. Die folgende Tabelle gibt die Ergebnisse dieser Vergleiche an:

Zeit	Mai			Juni			Juli			August		
	Sonnensch. %	Heiterkeit %	Differenz	Sonnensch. %	Heiterkeit %	Differenz	Sonnensch. %	Heiterkeit %	Differenz	Sonnensch. %	Heiterkeit %	Differenz
7 a	47	42	5	54	47	7	59	52	7	46	38	8
10 a	55	41	14	59	45	14	63	48	15	57	37	20
12 Mtg.	59	45	14	66	48	18	66	46	20	56	36	20
2 p	55	39	16	65	50	15	65	48	17	56	36	20
5 p	51	34	17	62	43	19	64	46	18	44	34	10

Man sieht hier besonders im Juni und Juli sehr deutlich die Zunahme der Differenz am Vormittage mit wachsender Sonnenhöhe. Zwischen 10 a und 2 p ist doch die Differenz ziemlich konstant. Eine Abnahme der Differenz nachmittags ist in den Monaten Mai bis Juli kaum zu bemerken, es scheint sogar ein zweites Maximum um 5 p einzutreten. Dieses kann wohl nicht anders erklärt werden als durch eine Überschätzung der Himmelsbedeckung um 5 p. An der Zentralanstalt werden nämlich die Beobachtungen von verschiedenen Beobachtern ausgeführt, um 5 p beinahe immer von einem und demselben Beobachter, der keine anderen Beobachtungen macht.

Obwohl das Nachmittagsmaximum um 5 p somit wahrscheinlich von persönlichen Fehlern bei der Bewölkungsschätzung abhängt, sind wohl doch die Mehrbeträge der Differenzen am Nachmittage im Vergleich mit denen zu entsprechen-

den Stunden am Vormittage in der Natur begründet. Denn vormittags sind die niedrig stehenden Schichtwolken häufiger und bieten den Sonnenstrahlen grössere Hindernisse dar als die höheren Haufenwolken, die wiederum wegen der aufsteigenden Lufströme nachmittags vorherrschen. Nach den von *Figurowskij* mitgeteilten Zahlen findet man darum auch für Ekaterinenburg, Irkutsk und Tiflis einen ähnlichen Gang der Differenz im Sommer, wie folgende Zahlen zeigen:

		7 a	10 a	12 Mtg.	2 p	5 p
Ekaterinenburg	(Breite 57°)	4	17	28	24	14
Irkutsk	(„ 52°)	6	22	23	29	20
Tiflis	(„ 42°)	4	15	18	17	12

Sowohl 2 als 5 Stunden nach dem Mittag sind die Differenzen an allen 3 Orten grösser als bei derselben Sonnenhöhe vormittags.

Man kann auch die Abhängigkeit der Sonnenscheindauer von der Bewölkung von einem anderen Gesichtspunkte aus untersuchen. Gruppiert man nämlich alle Tage nach dem Tagesmittel der Bewölkung und bildet für jeden Monat die mittlere Dauer des Sonnenscheins für jede Gruppe, so muss, wenn keine störenden Einflüsse sich geltend machen, eine gesetzmässige Veränderung der Gruppenmittel sich herausstellen. Ich habe auch diese Methode für Helsingfors eingeschlagen und gruppierte die Tage während der 4 Jahre in Gruppen mit der Bewölkung (in Mittel von den 7 Terminbeobachtungen) 0 bis 9 Proz., 10—19, 20—29 Proz. u. s. w. Eine zehnte Gruppe bildeten die Tage mit der Bewölkung 100 Proz. Diese Gruppenmittel habe ich noch ausgeglichen dadurch, dass die Mittel von den Gruppen 1 und 2, 2 u. 3, 3 u.

4 u. s. w. bis 8 u. 9 gebildet wurden. Diese Mittel kann man dann auf die mittlere Bewölkung 10, 20, 30 Proz. u. s. w. beziehen. Die zehnte Gruppe bleibt unverändert und entspricht der Bewölkung 100 Proz. Die folgende Tabelle gibt diese 10 Gruppenmittel in Prozenten der möglichen Sonnenscheindauer für jeden Monat an:

Bewölkung. %	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
10	52	84	77	70	83	83	81	86	69	74	77	50*
20	41	63	66	69	76	74	77	82	65	68	57	38*
30	29	59	52	57	71	69	73	78	65	60	43	23*
40	22	44	44	52	63	62	67	67	56	51	40	22*
50	25	28	31	55	52	52	58	57	48	50	40	22*
60	26	20	24	46	44	47	47	50	32	29	41	22*
70	10*	16	19	33	37	41	37	41	28	25	25	12
80	4	12	12	18	26	30	29	33	22	20	8	1*
90	4	3	8	9	15	15	18	15	9	9	5	1*
100	0	1	0	1	3	3	1	4	2	1	1	0*

Man findet also dass beinahe für jede Bewölkungsstufe das Maximum der Sonnenscheindauer in den August, das Minimum in den Dezember fällt. Früher haben wir schon gefunden, dass die Sonnenscheindauer, reduziert auf dieselbe Bewölkung mit der Sonnenhöhe zu- und abnimmt. Dass das Maximum, hier dessen ungeachtet auf Aug. fällt, beruht teilweise und wahrscheinlich hauptsächlich auf der oben näher auseinander gesetzten Unempfindlichkeit des Apparats. Würde man nämlich die Dauer des Sonnenscheins statt auf die Tageslänge, auf die Zeit, während welcher Registrierung möglich ist, beziehen (Vgl S. 4), würden die Prozentzahlen in der letzten Tabelle in den Monaten April bis September der Ordnung nach mit 12, 10, 14, 10, 8 und 23 Proz. zu vergrössern sein. Da die Unempfindlichkeit also im August am kleinsten und im Juni grösser ist, würden die Prozentzahlen für Juni grösser im Verhältnis zu denjenigen im August werden.

Durch ähnliche Ursachen wird wohl auch das kleine sekundäre Maximum, welches bei einigen Bewölkungsstufen auf Mai oder April fällt, erklärlich.

Eine andere Eigentümlichkeit bemerkt man in den Monaten Nov., Dez. und Jan., wo die prozentische Sonnenscheindauer zwischen 30 und 60 Proz. Bewölkung konstant ist. Dieses scheint eigentümlich genug von der Art der Bewölkungsmittel abhängig zu sein. Die Gruppierung des Sonnenscheins sollte nämlich eigentlich nach Bewölkungsmitteln für die Zeit, während welcher die Sonne oberhalb des Horizontes ist, geschehen. Bildet man solche Mittel für die Tage, welche die obenerwähnten konstanten Prozentzahlen ergaben, findet man sonderbarerweise beinahe konstante Bewölkungsmittel. Die Unabhängigkeit der Sonnenscheindauer von der Bewölkung ist also hier nur scheinbar.

Die Zahlen in der letzten Tabelle zeigen aber auch andere interessante Eigenschaften, die offenbar in der Natur begründet sind. Setzt man für jeden Monat die Zahlen in Kurven aus, findet man, von Störungen abgesehen, dass die Kurven zu verschiedenen Jahreszeiten verschiedene Krümmung besitzen. Dieses kann man auch in Zahlen ausdrücken indem man z. B. für jede Bewölkungsstufe (die mit 100 Proz. ausgenommen) die prozentische Sonnenscheindauer für jede 10 Proz. Heiterkeit ausrechnet, es heisst die Zahlen in der letzten Tabelle mit 9 (für Bewölkung 10 Proz.) 8, 7 u. s. w. dividiert. Auf diese Weise bekommt man:

Bewölkung.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
10	6	9	9	8	9	9	9	10	8	8	9	6
20	5	8	8	9	10	9	10	10	8	8	7	5
30	3	8	7	8	10	10	10	11	9	9	6	3
40	4	7	7	9	10	10	11	11	9	8	7	4
50	5	6	6	11	10	10	12	11	10	10	8	4
60	6	5	6	12	11	12	12	12	8	7	10	6
70	3	5	6	11	12	14	12	14	9	8	8	4
80	2	6	6	9	13	15	14	16	11	10	4	0
90	4	3	8	9	15	15	18	15	9	9	5	1

Man sieht also, dass im Sommer jedem heiteren Zehntel des Himmels bei grösserer Bewölkung mehr (beinahe bis doppelt soviel) Sonnenschein als bei kleinerer Bewölkung zukommt. Im Winter verhält es sich umgekehrt. Nur in den Übergangs-Jahreszeiten ist die Sonnenscheindauer proportional der Heiterkeit. Hierdurch bekommt das Verhältnis zwischen Sonnenscheindauer und Heiterkeit eine viel grössere jährliche Periode bei grosser Bewölkung als bei kleinerer. Im Mittel für die 3 ersten Bewölkungsstufen wird darum die relative Sonnenscheindauer im Juli doppelt so gross als im Dezember. Im Mittel für die 3 letzten 9-mal so gross.

Diese Eigenschaft der Häufigkeit des Sonnenscheins ist etwas schwierig zu erklären und ist meines Wissens früher nicht hervorgehoben. Die Erscheinung tritt doch hier allzu regelmässig hervor, um durch Störungen erklärt zu werden. Man könnte auch auf eine Über- oder Unterschätzung der verschiedenen Bewölkungsgrade als Ursache denken. Aber einerseits wird wohl doch der Gegensatz zwischen Winter und Sommer hierdurch erklärlich und andrerseits zeigen auch andere Orte ähnliche Eigenschaften. *Figurowskij* hat (l. c S. 3) auch die prozentische Häufigkeit des Sonnenscheins in Pawlowsk und Tiflis bei den Bewölkungsstufen 5, 15, 25% u. s. w. für die 4 Jahreszeiten angeführt. Ich habe je zwei von diesen Stufen zusammengeführt, die prozentische Sonnenscheindauer auf 10 Proz. Heiterkeit reduziert und somit ähnliche Zahlen wie für Helsingfors gebildet. Ich will hier die Mittel für Jahreszeiten für die 3 Orte in einen Tabelle anführen:

Bewölkung.	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst		
	H:fors	P:lowsk	Tiflis	H:fors	P:lowsk	Tiflis	H:fors	P:lowsk	Tiflis	H:fors	P:lowsk	Tiflis
90	3	6	21	11	20	28	16	23	29	8	12	20
80	3	6	14	9	14	19	15	17	21	8	10	16
70	4	5	12	10	11	16	13	14	17	8	9	14
60	6	6	12	10	12	14	12	13	14	8	10	13
50	5	8	12	9	12	13	11	12	13	9	10	13
40	5	7	12	9	11	12	11	12	12	8	10	12
30	5	9	12	8	11	12	10	11	12	8	10	12
40	6	9	11	9	10	11	10	10	11	8	9	11
20	7	9	10	9	10	10	9	9	9	8	9	10

Man sieht also, dass Pawlowsk sich beinahe ähnlich verhält wie Helsingfors. Nur das Frühjahr zeigt einen etwas verschiedenen Gang, indem die Sonnenscheindauer bezogen auf dieselbe Bewölkung bei den zwei höchsten Bewölkungsstufen ähnlich wie im Sommer bedeutend zunimmt. Tiflis zeigt wiederum eine Zunahme mit Bewölkung in allen Jahreszeiten und besonders im Sommer, da die relative Häufigkeit des Sonnenscheins bei der Bewölkung 90 Proz. mehr als 3-mal so gross als bei der Bewölkung 10 Proz. ist.

Die relative Sonnenscheindauer (s_p) dividiert durch die Heiterkeit des Himmels ($100—m_p$) ist somit nicht konstant, sondern nimmt mit der Bewölkung zu. Die prozentische Bewölkung ist mit anderen Worten grösser als die Wahrscheinlichkeit (in Proz.), dass die Sonne bedeckt ist und der Mehrbetrag ist bei grosser Bewölkung am grössten. Im Sommer z. B. ist dieser Mehrbetrag ungefähr proportional der Bewölkung, d. h.:

$$m_p - (100 - s_p) = k\, m_p$$

wo k für denselben Ort beinahe konstant ist. Die Grössen:

$$\frac{10\, s_p}{100 - m_p}$$

die wir betrachtet haben (siehe die letzte Tab.) nehmen wie gesagt mit der Bewölkung zu. Bilden wir jetzt ganz analog die Grössen:

$$\frac{10\, s_p}{100 - m_p\,(1 - k)}$$

so müssen diese nach der obigen Gleichung konstant und gleich 10 werden. Setzen wir für Helsingfors $k = 0.10$, für Pawlowsk $k = 0.20$, für Tiflis 0.25, erhalten wir für den Sommer:

(Helsingfors = H, Pawlowsk = P, Tiflis = T).

m_p (Bewölkung in %)		10	20	30	40	50	60	70	80	90
s_p	für Helsingfors	83	78	73	65	56	48	40	31	16
	„ Pawlowsk	84	82	78	71	62	53	42	34	23
	„ Tiflis	92	87	81	73	64	56	50	42	29
$\frac{10\, s_p}{100 - m_p\,(1-k)}$	H, k=0.10	9	10	10	10	10	10	11	11	8
	P. k=0.20	9	10	10	10	10	10	10	9	8
	T. k=0.25	10	10	10	10	10	10	11	10	9

Wir sehen somit, dass die Quotienten wirklich beinahe konstant und gleich 10 sind oder dass die Gleichungen:

$$s_p = 100 - 0.90\ m_p \quad \text{(für Helsingfors)}$$
$$s_p = 100 - 0.80\ m_p \quad \text{(„ Pawlosk)}$$
$$s_p = 100 - 0.75\ m_p \quad \text{(„ Tiflis)}$$

für den Sommer bestehen. Oder da man die Gleichungen auch in der Form:

$$100 - s_p = m_p - \tfrac{10}{100}\ m_p$$
$$100 - s_p = m_p - \tfrac{20}{100}\ m_p$$
$$100 - s_p = m_p - \tfrac{25}{100}\ m_p$$

schreiben kann, erhält man den Satz: *die Wahrscheinlichkeit, dass die Sonne im Sommer von Wolken bedeckt ist, ist resp. 10* (in Helsingfors), *20* (in Pawlowsk) *und 25* (in Tiflis) *Proz. kleiner als die mittlere Wahrscheinlichkeit für die Bedeckung von übrigen Teilen des Himmels.* Die Dichte der Bewölkung vor der Sonne ist also in Helsingfors 10 Proz. kleiner als die ganze Bewölkung. Es scheint somit als hätten die Sonnenstrahlen eine Fähigkeit, die Wolken zu zerstreuen. Man kann natürlich nicht die Sache so fassen, dass gerade die Wolken vor der Sonne von den Wärmestrahlen aufgelöst werden. Wahrscheinlich muss man die Sache so erklären, dass genügende Wärme- und Lichtstrahlen eine bestimmte Wolkendecke durchstrahlen können und Brennspuren bei der Registrierung liefern, obwohl eine ähnliche Wolkendecke auf anderen Stellen des Himmels als lückenlose Bedeckung

aufgeschätzt werden muss. Dies ist oft der Fall, namentlich bei Cirrus- und Cirro-Stratus, Cirro- und Altocumulus, leichteren Stratus-Formen, bei den Rändern von leichteren Cumulus-Wolken u. s. w. Die bei der Registrierung des Sonnenscheins somit hervortretende scheinbare Verminderung der Bewölkung muss aber in je grösserem Masse sich geltend machen, je mehr Wolken es an dem Himmel gibt. Denn die Wahrscheinlichkeit, dass die Sonne von leichteren Wolken bedeckt wird, nimmt natürlich mit der Bewölkung zu. Man versteht hierdurch auch, dass die obigen Gleichungen bestehen können und dass also k wirklich beinahe konstant werden kann.

Je höher die Sonne steht, desto mehr muss diese „wolkenzerstreuende Fähigkeit“ der Sonne unter sonst gleichen Umständen sich geltend machen. In niedrigeren Breiten (Tiflis) muss dieselbe also grösser als in höheren (Helsingfors und Pawlowsk) sein, im Sommer am deutlichsten und im Winter am wenigsten hervortreten. Dass die Zunahme des Sonnenscheins (bei derselben Bewölkung) mit der Bewölkung im Winter in Helsingfors und Pawlowsk in eine Abnahme überzugehen scheint und im allgemeinen Pawlowsk verhältnissmässig mehr Sonnenschein, besonders bei grösserer Bewölkung, erhält, muss teilweise anderen Ursachen zugeschrieben werden.

Im Winter ist die Sonnenwirkung sehr schwach, und durch den niedrigen Stand der Sonne muss eine ungleichmässige Verteilung der Wolken über den Himmel in hohem Masse einwirken. Die vertikale Ausstreckung der Wolken ruft ja eine Verdichtung der Wolken am Horizonte hervor.

Doch ist diese Verdichtung im Winter kleiner als im Sommer. In Pawlowsk sind während einer längeren Zeit gleichzeitige Schätzungen der ganzen Bewölkung und derjenigen für eine Zone von 120° um den Zenith ausgeführt und im Mittel für die Jahre 1889—1890 hat man gefunden, dass die Zone von 120° im Winter 1 Proz. im Sommer 6 Proz. kleinere Bewölkung als die Zone von 180° hat. Der kleine Unterschied im Winter hängt doch hauptsächlich von der grossen Häufigkeit der Bewölkungsstufen 10 und 0 ab. Für die übrigen Stufen würde man wahrscheinlich bedeutend grössere Unterschiede bekommen. Weiter muss der Unterschied bei grösse-

rer Bewölkung relativ grösser als bei kleinerer Bewölkung sein. Denkt man sich dass eine vollständige Wolkendecke über den ganzen Himmel sich allmählig und gleichmässig auflöst müssen die heiteren Teilen erst in der Nähe des Zeniths sichtbar werden. Bei diesem Zustande, also bei relativ grosser Bewölkung, ist darum das Verhältniss zwischen den heiteren Teilen im Zenith und sämtlichen heiteren Teilen am grössten. Je weiter das Aufklären fortschreitet, desto wahrscheinlicher wird es, dass neue klare Teile in denjenigen Gegenden des Himmels, wo die Wolkendecke noch dicht ist, sich finden. Die Verteilung der Wolken über den Himmel wird also immer gleichmässiger je kleiner die gesammte Bewölkung ist.

Man kann hierdurch verstehen, dass die Sonnenscheindauer, reduziert auf dieselbe Bewölkung im Winter mit zunehmender Bewölkung abnehmen kann, denn die Sonne steht sehr niedrig, die „wolkenzerstreuende Fähigkeit“ der Sonne muss beinahe verschwinden und die relative Verdichtung der Wolken am Horizonte nimmt mit der Bewölkung zu.

Dass Pawlowsk im allgemeinen verhältnismässig mehr Sonnenschein als Helsingfors bekommt, und dass die Zunahme der Sonnenscheindauer, reduziert auf dieselbe Bewölkung an dem ersten Orte stärker mit der Bewölkung wächst als in Helsingfors, wird wohl durch das mehr kontinentale Klima in Pawlowsk erklärt. Die Luft ist im allgemeinen trockener und mehr diaterman, leichtere Wolken sind wohl häufiger, und die Cumulus-Bildung im Sommer durch stärkere aufsteigende Luftströme mehr entwickelt. Alle solche Umstände können zur Erklärung der oben genannten Unterschiede beitragen.

Die von uns gefundene Abhängigkeit kann somit durch eine Art wolkenzerstreuender Fähigkeit der Sonne, modifiziert durch die projektivische Verdichtung der Wolken am Horizont, erklärt werden. Doch können die gefundenen Eigenschaften der Abhängigkeit in einigem Maasse auch von Fehlern bei der Schätzung der Wolkenmenge und bei der Bildung der Tagesmittel modifiziert worden sein. Jedenfalls muss wohl die oben angeführte Ursache als die bestimmende für die Erscheinung betrachtet werden.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L. 1907—1908. N:o 14.

Eine experimentelle Bestätigung der Fourierschen Wärmetheorie.

Von

Felix Iversen.

In einer Arbeit: „Der tägliche Wärmeumsatz im Boden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde“[1]) hat Herr Prof. Th. Homén auf Grund von ihm ausgeführter Temperaturmessungen in verschiedenen Tiefen unterhalb der Erdoberfläche den Wärmeaustausch im Erdboden eingehend untersucht. Ich habe in diesem Aufsatze einen Teil seiner Beobachtungen einer theoretischen Berechnung unterworfen, um die Übereinstimmung derselben mit der Fourierschen Wärmetheorie näher zu prüfen.

Die Bewegung der Wärme in der Erde können wir annähernd als linear ansehen. Die Differentialgleichung der Wärmebewegung ist dann:

$$\frac{dv}{dt} = a^2 \cdot \frac{d^2v}{dx^2}. \qquad (1)$$

Es bezeichnen hierin x die Tiefe unterhalb der Erdoberfläche, t die Zeit und v die Temperatur, welche eine Funktion dieser zwei Veränderlichen ist. Die Grösse a^2 hängt von der Wärmecapacität C, der spezifischen Dichte D und dem inneren Leitungsvermögen K ab gemäss der Gleichung

[1]) Acta Soc. Sc. Fenn. Tome XXIII.

$$a^2 = \frac{K}{CD}.$$

Der Einfachkeit wegen wollen wir annehmen, diese Grössen seien Konstanten.

Die Lösungen der Differentialgleichung (1), die in unserem Problem Anwendung finden, sind [1]):

$$\left.\begin{aligned} v_1 = A_0 + \sum_{\nu=1}^{n} e^{-\frac{x}{a}\sqrt{\frac{\nu\pi}{T}}} \Big\{ & A_\nu \cos\left(\nu \frac{2\pi}{T} t - \frac{x}{a}\sqrt{\frac{\nu\pi}{T}}\right) \\ & + B_\nu \sin\left(\nu \frac{2\pi}{T} t - \frac{x}{a}\sqrt{\frac{\nu\pi}{T}}\right)\Big\} \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

$$v_2 = \frac{1}{2a\sqrt{\pi t}} \cdot \int_0^\infty \varphi(\alpha)\left(e^{-\frac{(x-\alpha)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(x+\alpha)^2}{4a^2 t}}\right) d\alpha, \quad (3)$$

und genügen folgenden Anfangsbedingungen:

$$\left.\begin{aligned} v_{1(x=o)} &= A_0 + \sum_{\nu=1}^{n}\left\{ A_\nu \cos\left(\nu \frac{2\pi}{T} t\right) + B_\nu \sin\left(\nu \frac{2\pi}{T} t\right)\right\} \\ v_{1\,(t=o)} &= A_0 + \sum_{\nu=1}^{n} e^{-\frac{x}{a}\sqrt{\frac{\nu\pi}{T}}} \Big\{ A_\nu \cos\left(\frac{x}{a}\sqrt{\frac{\nu\pi}{T}}\right) \\ &\qquad - B_\nu \sin\left(\frac{x}{a}\sqrt{\frac{\nu\pi}{T}}\right)\Big\} \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

$$\left.\begin{aligned} v_{2\,(x=o)} &= 0 \\ v_{2\,(t=o)} &= \varphi(x) \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Die Berechnung werde jetzt auf folgende Weise angeordnet. Zuerst stellen wir die Temperatur an der Erdober-

[1]) Fourier: Oeuvres, Tome I N:o 365, Tome II N:o 81.

fläche, $\psi(t)$, als Funktion der Zeit durch eine Fouriersche Reihe mit endlicher Gliederzahl annähernd dar, indem wir aus den Beobachtungen eine genügende Anzahl Koeffizienten A_ν und B_ν der ersten Reihe (4) berechnen, und erhalten so die Lösung v_1. Für $t = o$ reduzirt sich diese auf eine Funktion $f(x)$, welche die zweite Gleichung (4) darstellt. Die wirkliche Temperaturverteilung zur Zeit $t = o$ wird durch eine Funktion $\Phi(x)$ gegeben, welche aus den Beobachtungen zu berechnen ist. Bestimmt man dann die Funktion φ, welche in den Gleichungen (3) und (5) vorkommt, aus der Gleichung

$$\varphi(x) = \Phi(x) - f(x), \tag{6}$$

so ist offenbar die Summe $v_1 + v_2$ eine Lösung der Differentialgleichung (1), welche die beiden Anfangsbedingungen erfüllt.

Bei der praktischen Ausführung empfiehlt es sich, statt von der Temperatur in der Erdoberfläche von einer 2 cm. unterhalb derselben gemessenen Temperatur auszugehen. Die Tiefe x rechnet sich also von hier aus nach abwärts. Meine Untersuchungen gründen sich auf diejenigen Temperaturbeobachtungen, die Herr Prof. Th. Homén vom 10 August 1893, 10 Uhr vormittags, bis zur selben Stunde am 11 August 1893 im Granitfelsen vorgenommen hatte.[1]) Von diesen Beobachtungen werde ich hier jedoch nur diejenigen anführen und benutzen, die sich auf die Tiefen 2, 5, 10, 20, 30 und 40 cm. unter der Erdoberfläche beziehen.

---

[1]) Acta Soc. Sc. Fenn. Tome XXIII. Th. Homén: Der tägliche Wärmeumsatz etc. p. 26.

Zeit	2 cm.	5 cm.	10 cm.	20 cm.	30 cm.	40 cm.
Aug. 10. 10 *h a*	26°.0	24°.1	22°.1	20°.0	19°.6	19°.6
11	28.6	26.5	24.1	21.0	19.9	19.7
Mittag	30.4	28.4	25.9	22.8	20.6	19.9
1 *h p*	32.4	30.3	27.6	23.3	21.3	20.3
2	33.2	31.5	29.0	24.7	21.9	20.7
3	32.7	32.0	29.8	26.0	22.8	21.2
4	29.7	29.6	29.3	26.3	23.4	21.9
5	28.6	28.5	28.3	26.4	24.1	22.4
6	27.3	27.5	27.4	26.1	24.5	22.7
7	25.6	26.3	26.4	25.7	24.5	22.9
8	24.1	25.0	25.2	25.1	24.3	22.9
9	22.3	23.4	24.0	24.5	23.8	22.9
10	20.8	22.0	22.9	23.6	23.5	22.9
11	19.7	21.0	21.8	22.9	23.0	22.7
12	18.7	20.0	20.8	22.1	22.5	22.4
Aug. 11. 1 *h a*	18.0	19.3	20.1	21.3	22.0	22.1
2	17.4	18.6	19.4	20.7	21.5	21.8
3	17.0	18.0	18.8	20.1	21.1	21.4
4	16.3	17.4	18.2	19.5	20.7	21.1
5	15.8	16.8	17.5	19.0	20.3	20.8
6	15.5	16.3	17.1	18.5	19.9	20.5
7	15.8	16.5	17.1	18.2	19.5	20.1
8	17.8	17.5	17.5	18.1	19.3	19.9
9	21.3	20.1	18.9	18.3	19.1	19.7
10	24.6	22.8	20.8	19.1	19.2	19.5

Die Temperaturveränderung 2 cm. unter der Erdoberfläche wird für das betrachtete Zeitintervall durch folgende Fouriersche Reihe dargestellt:

$$\left.\begin{aligned} \psi(t) = 23.104 &+ 8.028 \cdot \sin(15^\circ \cdot t + 13^\circ 49') \\ &+ 2.261 \cdot \sin(30^\circ \cdot t + 354^\circ 1') \\ &+ 0.694 \cdot \sin(45^\circ \cdot t + 6^\circ 22') \\ &+ 0.132 \cdot \sin(60^\circ \cdot t + 130^\circ 42') \\ &+ 0.323 \cdot \sin(75^\circ \cdot t + 116^\circ 39') \\ &+ 0.224 \cdot \sin(90^\circ \cdot t + 68^\circ 15') \\ &+ 0.123 \cdot \sin(105^\circ \cdot t + 7^\circ 1') + \ldots \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

In diesem Ausdrucke ist t in Stunden als Einheit ausgedrückt, während die Koeffizienten und das konstante Glied Grad Celsius bezeichnen. Für die Konstante a habe ich den von Poisson auf experimentellem Wege bestimmten Wert

$$a = 8.2918 \ldots \frac{\text{cm.}}{\text{Stunde}^{1/2}}$$

angenommen, mit Zentimeter, Stunde und Grad Celsius als Einheiten.[1]) Die Lösung (2) nimmt nun folgende Form an:

$$\left.\begin{aligned} v_1 = 23.104 & \\ &+ 8.028 \cdot e^{-0.0436\,x} \cdot \sin(15^\circ \cdot t - 2^\circ.500 \cdot x + 13^\circ 49') \\ &+ 2.261 \cdot e^{-0.0617\,x} \cdot \sin(30^\circ \cdot t - 3^\circ.535 \cdot x + 354^\circ 1') \\ &+ 0.694 \cdot e^{-0.0756\,x} \cdot \sin(45^\circ \cdot t - 4^\circ.330 \cdot x + 6^\circ 22') \\ &+ 0.132 \cdot e^{-0.0873\,x} \cdot \sin(60^\circ \cdot t - 5^\circ.000 \cdot x + 130^\circ 42') \\ &+ 0.323 \cdot e^{-0.0976\,x} \cdot \sin(75^\circ \cdot t - 5^\circ.590 \cdot x + 116^\circ 39') \\ &+ 0.224 \cdot e^{-0.1069\,x} \cdot \sin(90^\circ \cdot t - 6^\circ.124 \cdot x + 68^\circ 15') \\ &+ 0.123 \cdot e^{-0.1154\,x} \cdot \sin(105^\circ \cdot t - 6^\circ.614 \cdot x + 7^\circ 1') \\ &+ \ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad (8)$$

---

[1]) Poisson: Théorie mathématique de la chaleur, Paris 1835 p. 501.

Setzen wir hier $t = o$, so erhalten wir unsere Funktion $f(x)$:

$$\left. \begin{aligned} f(x) = 23.104 &+ 8.028 \cdot e^{-0.0436\,x} \cdot \sin\,(\;13^\circ\,49' - 2^\circ.500\;x) \\ &+ 2.261 \cdot e^{-0.0617\,x} \cdot \sin\,(354^\circ\;\;1' - 3^\circ.535\;x) \\ &+ 0.694 \cdot e^{-0.0756\,x} \cdot \sin\,(\;\;6^\circ\,22' - 4^\circ.330\;x) \\ &+ 0.132 \cdot e^{-0.0873\,x} \cdot \sin\,(130^\circ\,42' - 5^\circ.000\;x) \\ &+ 0.323 \cdot e^{-0.0976\,x} \cdot \sin\,(116^\circ\,39' - 5^\circ.590\;x) \\ &+ 0.224 \cdot e^{-0.1069\,x} \cdot \sin\,(\;68^\circ\,15' - 6^\circ.124\;x) \\ &+ 0.123 \cdot e^{-0.1154\,x} \cdot \sin\,(\;\;7^\circ\;\;1' - 6^\circ.614\;x) \\ &+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned} \right\} \quad (9$$

Diese Funktion berechnen wir für die Argumentwerte 0, 3, 8, 18, 28 und 38, und indem wir aus der Tabelle S. 4 die entsprechenden Werte der Funktion $\Phi\,(x)$ entnehmen, erhalten wir nach der Gleichung (6) für die Funktion $\varphi\,(x)$ folgende Werte:

	$x = 0$	$x = 3$	$x = 8$	$x = 18$	$x = 28$	$x = 38$
$\Phi\,(x)$ . . .	26°.0	24°.1	22°.1	20°.0	19°.6	19°.6
$f\,(x)$ . . .	25.5	23.9	22.0	20.4	20.7	21.4
$\varphi\,(x)$ . . .	+ 0.5	+ 0.2	+ 0.1	— 0.4	— 1.1	— 1.8

Für die Funktion $\varphi\,(x)$ wählte ich eine lineare Funktion, und zwar, nach Berechnung gemäss der Methode der kleinsten Quadrate:

$$\varphi\,(x) = 0.508 - 0.0584\;x. \quad (10)$$

Die Abweichung von der wahren Funktion $\varphi\,(x)$ ist in keinem der gegebenen Punkte grösser als 0°.2. Diese Funktion (10) erweist noch auf grösseren Tiefen eine gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Für $x = 48$, 58 und 68 sind die Werte derselben bezw. — 2.3, — 2.9 und — 3.5, während die Beobachtungen die Werte — 2.6, — 3.0 und — 3.4 ergeben. Bei wachsender Tiefe unterhalb der Erdoberfläche wird die Abweichung der Funktion (10) von der wahren Funktion $\varphi\,(x)$ natürlich immer grösser werden, da sich die letztere einem

konstanten Grenzwert annähert. Der Einfluss dieser Abweichung ist aber, wie ich mich überzeugt habe, innerhalb der Grenzen unserer Berechnungen so klein, dass sie nicht berücksichtigt zu werden braucht.

Tragen wir jetzt die Funktion (10) in unsere Lösung (3) ein, so erhalten wir:

$$v_2 = \frac{1}{2a\sqrt{\pi t}} \cdot \int_0^\infty (0.508 - 0.0584 \cdot \alpha) \cdot \left(e^{-\frac{(x-\alpha)^2}{4a^2 t}} - e^{-\frac{(x+\alpha)^2}{4a^2 t}}\right) d\alpha$$

oder

$$v_2 = \frac{2 \cdot 0.508}{\sqrt{\pi}} \cdot \int_0^{\frac{x}{2a\sqrt{t}}} e^{-\beta^2} d\beta - 0.0584\, x. \qquad (11)$$

Unsere gesuchte Lösung kann nun als die Summe der beiden Ausdrücke (8) und (11) ausgedrückt werden. Mit Hilfe derselben kann man dann die Temperatur auf allen Tiefen und zu jeder Zeit in dem betrachteten Intervall berechnen. Ich habe die Berechnungen für jede ganze Stunde in dem angegebenen Zeitintervall für die Tiefen 10, 20, 30, 40 cm. (bezw. $x = 8, 18, 28, 38$) ausgeführt. Die Resultate der Berechnungen sind in der folgenden Tabelle mit den aus direkter Beobachtung gefundenen Werten zusammengestellt worden.

Zeit der Beobachtung		Tiefe 10 cm. ($x = 8$)			Tiefe 20 cm. ($x = 18$)		
Tag	Stunde	Beob.	Berechn.	Diff.	Beob.	Berechn.	Diff.
Aug. 10 . .	10^h^ *a*	22°.1	22°.0	+ 0°.1	20°.0	19°.9	+ 0°.1
	11	24.1	24.1	0.0	21.0	20.9	+ 0.1
	Mittag	25.9	25.9	0.0	22.3	22.3	0.0
	1^h^ *p*	27.6	27.6	0.0	23.3	23.6	— 0.3
	2	29.0	29.0	0.0	24.7	24.8	— 0.1
	3	29.8	29.5	+ 0.3	26.0	25.7	+ 0.3
	4	29.3	28.9	+ 0.4	26.3	26.1	+ 0.2
	5	28.3	27.8	+ 0.5	26.4	26.1	+ 0.3
	6	27.4	27.0	+ 0.4	26.1	25.8	+ 0.3
	7	26.4	26.2	+ 0.2	25.7	25.5	+ 0.2
	8	25.2	25.1	+ 0.1	25.1	25.0	+ 0.1
	9	24.0	23.8	+ 0.2	24.5	24.4	+ 0.1
	10	22.9	22.8	+ 0.1	23.6	23.6	0.0
	11	21.8	21.8	0.0	22.9	22.8	+ 0.1
	12	20.8	20.8	0.0	22.1	22.1	0.0
Aug. 11 . .	1^h^ *a*	20.1	19.9	+ 0.2	21.3	21.5	— 0.2
	2	19.4	19.3	+ 0.1	20.7	20.9	— 0.2
	3	18.8	18.8	0.0	20.1	20.3	— 0.2
	4	18.2	18.1	+ 0.1	19.5	19.8	— 0.3
	5	17.5	17.5	0.0	19.0	19.3	— 0.3
	6	17.1	17.2	— 0.1	18.5	18.9	— 0.4
	7	17.1	17.0	+ 0.1	18.2	18.5	— 0.3
	8	17.5	17.4	+ 0.1	18.1	18.3	— 0.2
	9	18.9	18.9	0.0	18.3	18.6	— 0.3
	10	20.8	21.4	— 0.6	19.1	19.4	— 0.3

Zeit der Beobachtung		Tiefe 30 cm. ($x = 28$)			Tiefe 40 cm. ($x = 38$)		
Tag	Stunde	Beob.	Berechn.	Diff.	Beob.	Berechn.	Diff.
Aug. 10 . .	$10^h\ a$	19°.6	19°.6	0°.0	19°.6	19°.7	— 0°.1
	11	19.9	19.9	0.0	19.7	19.8	— 0.1
	Mittag .	20.6	20.6	0.0	19.9	20.0	— 0.1
	$1^h\ p$	21.3	21.3	0.0	20.3	20.3	0.0
	2	21.9	22.2	— 0.3	20.7	20.7	0.0
	3	22.8	22.9	— 0.1	21.2	21.2	0.0
	4	23.4	23.5	— 0.1	21.9	21.7	+ 0.2
	5	24.1	23.9	+ 0.2	22.4	22.1	+ 0.3
	6	24.5	24.1	+ 0.4	22.7	22.4	+ 0.3
	7	24.5	24.1	+ 0.4	22.9	22.6	+ 0.3
	8	24.3	24.0	+ 0.3	22.9	22.8	+ 0.1
	9	23.8	23.7	+ 0.1	22.9	22.7	+ 0.2
	10	23.5	23.4	+ 0.1	22.9	22.6	+ 0.3
	11	23.0	23.0	0.0	22.7	22.4	+ 0.3
	12	22.5	22.5	0.0	22.4	22.2	+ 0.2
Aug. 11 . .	$1^h\ a$	22.0	22.0	0.0	22.1	21.9	+ 0.2
	2	21.5	21.6	— 0.1	21.8	21.6	+ 0.2
	3	21.1	21.1	0.0	21.4	21.4	0.0
	4	20.7	20.7	0.0	21.1	21.1	0.0
	5	20.3	20.3	0.0	20.8	20.7	+ 0.1
	6	19.9	19.9	0.0	20.5	20.4	+ 0.1
	7	19.5	19.5	0.0	20.1	20.2	— 0.1
	8	19.3	19.3	0.0	19.9	19.8	+ 0.1
	9	19.1	19.1	0.0	19.7	19.6	+ 0.1
	10	19.2	19.2	0.0	19.5	19.5	0.0

Eine in allen Versuchen auftretende Eigenheit ist die einseitige Abweichung zur Zeit des Maximums. Diese hat wahrscheinlich ihren Grund darin, dass die Funktion $\varphi(x)$ aus zu wenigen Argumenten bestimmt werden musste. Auch haben vielleicht die Ablesungen der sehr langen Thermometer und möglicherweise auch eine kleine Unsicherheit in der Bestimmung der Temperaturfunktion auf der Tiefe 2 cm. dazu beitragen können. In den Resultaten für die Tiefe 20 cm. bemerken wir eine deutliche Periode bei den Abweichungen, die ihren Grund in einer unrichtigen Bestimmung entweder der Konstante a, oder auch der Tiefe hat. Da wir aber wegen der anderen Resultate nicht veranlasst sind, einen beträchtlicheren Fehler bei der Konstante a anzunehmen, so ist die zweite Hypotese als wahrscheinlicher anzusehen.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L 1907—1908 N:o 15.

Die Wanderung der Energie im elektromagnetischen Felde, nach J. H. Poynting,

von

A. F. Sundell.

1. Nachdem *J. C. Maxwell* in seinem klassischen Werke: „*A Treatise on electricity and magnetism*“ [1]) die elektrischen und magnetischen Erscheinungen von den Leitern und Magneten zum Theil in das diese Körper umgebende Medium, das *elektromagnetische Feld* versetzt hatte, sind viele Bearbeitungen und Fortbildungen seiner Anschauungen erschienen, unter denen besonders diejenigen von *O. Heaviside* [2]), *H. Hertz* [3]) und *H. A. Lorentz* berühmt geworden sind [4]).

Es ist auffallend, dass sich *Maxwell* sehr wenig mit den Bewegungen der Energie im elektromagnetischen Felde beschäftigt. Nur im Kapitel über die elektromagnetische Lichttheorie wird hervorgehoben, dass ein Dielektrikum ein „receptacle of energy“ ist, wenn eine Lichtwelle hindurch passirt.

Erst im Jahre 1884 [5]) war es Herrn Professor *J. H. Poynting* in Birmingham vorbehalten aus den Maxwell'schen

---

[1]) Erste Auflage 1873, zweite 1881, dritte 1892.

[2]) Electrician 1885, Phil. Mag. 1888.

[3]) Wied. Ann. 40, 1890. Gesammelte Werke, II, 13 und 14: Über die Grundgleichungen der Elektrodynamik.

[4]) La théorie électromagnetique de Maxwell et son application aux corps mouvants, Leiden 1892. Encyklopedie der mathematischen Wissenschaften, V. 2, 13: Maxwells elektromagnetische Theorie. V. 2, 14: Elektronentheorie.

[5]) Phil. Trans. 1884 II, s. 343: On the transfer of energy in the electromagnetic field.

Gleichungen das Gesetz der Energiewanderung im elektromagnetischen Felde herzuleiten, welches jetzt von allen Forschern auf diesem Gebiete angenommen ist. Dieses Gesetz lautet: *die durch die Flächeneinheit in der Zeiteinheit gehende Energiemenge (der Energiestrom) ist gleich dem mit* 4π *dividirten Produkt der elektrischen und magnetischen Feldintensitäten multiplicirt mit dem Sinus des von den Richtungen der beiden Feldintensitäten eingeschlossenen Winkels; die Richtung des Energiestromes bildet mit der Richtung der elektrischen Feldintensität und der Richtung der magnetischen Feldintensität in jetzt genannter Ordnung ein Rechtssystem.* D. h. der Energiestrom geschieht in der Bewegungsrichtung einer gewöhnlichen Schraube (Rechtsschraube), wenn sie von der Richtung der elektrischen Feldstärke nach der Richtung der magnetischen Feldstärke durch einen Winkel, der kleiner als 180°, gedreht wird. Man kann auch die letztgenannte Drehung als der Drehung der Zeiger einer gewöhnlichen Uhr entgegengesetzt bezeichnen, wenn sowohl der Energiestrom als das Zifferblatt der Uhr gegen den Zuschauer gerichtet sind. Wenn man die beiden Feldintensitäten und den Energiestrom als Vektoren mit $\mathfrak{E}$, $\mathfrak{H}$ und $\mathfrak{S}$ bezeichnet, so hat man

$$\mathfrak{S} = \frac{1}{4\pi} [\mathfrak{E}\mathfrak{H}],$$

wo $[\mathfrak{E}\mathfrak{H}]$ das Vektorprodukt (äusseres Produkt) der beiden Feldintensitäten bedeutet; $\mathfrak{E}$ und $\mathfrak{H}$ werden entweder beide in elektrostatischem oder beide in elektromagnetischem Maasse ausgedrückt.

Ein Jahr später, im 1885[1]), ging *Poynting* noch weiter; er legte dar eine Hypothese über die separaten Bewegungen des elektrischen und des magnetischen Zustandes durch das Medium. Diese Hypothese, die sehr merkwürdig ist weil dadurch der Leitungsstrom ganz beseitigt wird, ist wenig von den Physikern beachtet, vielleicht weil die Elektronentheorie jetzt vollständig die Anschauungen beherrscht. Diese *Poyn-*

[1]) Phil. Trans. 1885, II. S. 277: On the connexion between electric current and the electric and magnetic inductions in the surrounding field.

ting'sche Hypothese verdient doch nach unserer Auffassung eine grössere Beachtung, weil sie mehrere elektrische Erscheinungen gleich gut wie die modernen Anschauungen zu erklären im Stande ist. Wir wollen sie daher hier etwas näher betrachten und einige Anwendungen davon machen.

2. Wir benutzen für die elektrischen und magnetischen Vektoren und für übrige vorkommende Grössen die jetzt gewöhnlichen Bezeichnungen [1]. Es seien mithin:

$\mathfrak{E}$: die elektrische Feldintensität oder Feldstärke,
$\mathfrak{D}$: die elektrische Induktion (elektrische Erregung),
$\mathfrak{H}$: die magnetische Feldintensität oder Feldstärke,
$\mathfrak{B}$: die magnetische Induktion (magnetische Erregung),
ε: die Dielektricitätskonstante,
μ: die magnetische Permeabilität,
φ: das elektrische Potential.

Sämmtliche Gleichungen und Formeln haben wir dem von *H. A. Lorentz* eingeführten Maasssysteme [2]) angepasst, um den fundamentalen Gleichungen die möglichste Symmetrie zu verleihen. Zwischen den Feldintensitäten und den entsprechenden Induktionen nehmen wir daher folgende Gleichungen an:

$$\mathfrak{D}=\varepsilon\,\mathfrak{E}, \quad \mathfrak{B}=\mu\,\mathfrak{H}.$$

Unsere Betrachtungen gelten überhaupt einen Raum, welcher entweder homogen oder von homogenen Theilen zusammengesetzt ist.

3. Wie *Maxwell* denkt sich *Poynting* das elektromagnetische Feld von elektrischen und magnetischen Induktionsröhren (Einheitsröhren) durchzogen. Da $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{B}$ die Induktion durch die Flächeneinheit anzeigt, so ist der Querschnitt einer Einheitsröhre $= \frac{1}{\mathfrak{D}}$ resp. $\frac{1}{\mathfrak{B}}$. Diese Röhren werden durch die successiven Niveauflächen des elektrischen resp. magnetischen Potentiales in Einheitszellen getheilt, deren Länge der

---

[1]) Vergl. *H. A. Lorentz*: Maxwells elektromagnetische Theorie, in der Encyklopedie, l. c.; *M. Abraham* und *A. Föppl*, Theorie der Elektricität, I. Leipzig 1904.

[2]) Encyklopedie, l. c. S. 83—89.

Potentialdifferenz 1 entspricht und daher $= \frac{1}{\mathfrak{E}}$ resp. $= \frac{1}{\mathfrak{H}}$ ist, da $\mathfrak{E}$, $\mathfrak{H}$ durch die Potentialdifferenz pro Längeneinheit gemessen werden. *Jede Zelle, deren Volum* $= \frac{1}{\mathfrak{D}\,\mathfrak{E}}$ *resp.* $\frac{}{\mathfrak{B}\,\mathfrak{H}}$ *ist, enthält eine halbe Einheit elektrischer oder magnetischer Energie; auf jede Volumeinheit kommt mithin die Energie* $\frac{1}{2}\mathfrak{D}\,\mathfrak{E}$ *resp.* $\frac{1}{2}\mathfrak{B}\,\mathfrak{H}$ *und auf einen abgegrenzten Theil des Feldes die Energie*

$$W = \frac{1}{2}\int (\mathfrak{D}\,\mathfrak{E} + \mathfrak{B}\,\mathfrak{H})\,dv = \frac{1}{2}\int (\varepsilon\,\mathfrak{E}^2 + \mu\,\mathfrak{H}^2)\,dv \qquad \text{I.}$$

(*Maxwell-Poyntings erstes Princip*)[1].

4. Sein zweites Prinzip leitet *Poynting* ab von dem erweiterten *Faraday*'schen Induktionsgesetze:

$$\int \mathfrak{E}_s\,ds = -\frac{1}{c}\frac{d}{dt}\int \mathfrak{B}_n\,df, \qquad (1)$$

d. h. das Linienintegral der inducirten elektrischen Feldintensität oder die inducirte elektromotorische Kraft längs einer geschlossenen Kurve ist proportional der zeitlichen Abnahme der magnetischen Induktion durch eine von der Kurve umrandete Fläche. Hier bedeutet $\mathfrak{E}_s$ die in die Integrationsrichtung längs der Kurve fallende Komponente der Feldintensität, $\mathfrak{B}_n$ die gegen die Fläche normale Komponente der magnetischen Induktion; c bedeutet die Lichtgeschwindigkeit im freien Aether. Bei der Integration längs der Kurve ist sie in einer Richtung durchzulaufen, welche in einem Rechtssysteme der Richtung der magnetischen Induktion durch die Fläche zugeordnet ist, d. h. wenn die Induktion gegen den Zuschauer gerichtet ist, muss man gegen die Uhrzeigerdrehung integriren (vergl. 1.). Nimmt daher das Flächenintegral ab, so wird das Linienintegral positiv, wodurch angezeigt ist, dass der Winkel zwischen $\mathfrak{E}$ und ds überhaupt ein spitzer ist, oder die inducirte elektromotorische Kraft wirkt gegen die Uhrzeigerdrehung. Wenn aber die magnetische Induktion bei der genannten Richtung mit der Zeit zunimmt, so wird das Linienintegral negativ und die inducirte elek-

---

[1]) *Poynting*, l. c. S. 278. Hier und im Folgenden beziehen sich alle Citate auf *Poynting*'s spätere Abhandlung.

tromotorische Kraft wirkt im Sinne der Uhrzeigerdrehung.

Poynting behauptet nun[1]), dass eine Veränderung der magnetischen Induktion durch die von einer Kurve umrandete Fläche nur dadurch hervorgebracht werden kann, dass Induktionsröhren durch die Grenzkurve in das umrandete Gebiet hineintreten oder aus ihm heraustreten, wobei diese Röhren die Kurve durchschneiden müssen. Hier, wo die Induktionsröhren oft in sich zurückgehend sind, ist es auch ganz undenkbar, dass eine Veränderung der Induktion dadurch entstehen würde, dass sich die Intensität der Röhren vom Innen vermehren oder vermindern sollte, was gegen die transverse Bewegung der Energie nach dem *Poynting*'schen Strömungsgesetze streiten würde.

Nach dieser Anschauung können wir in folgender Weise einen Ausdruck für die elektrische Feldstärke an einer Stelle der Grenzkurve erhalten.

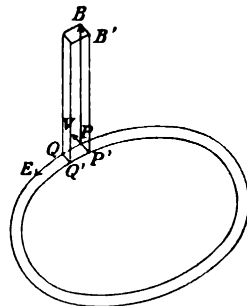


Fig. 1.

Wir denken uns (Fig. 1.) in der betreffenden Fläche eine Kurve so gezogen, dass, wenn PP' der Durchschnitt zwischen der Fläche und der Bewegungsebene der Induktionslinie $P'B'$ ist, der Punkt P' in einer gegebenen Zeit Δt die Strecke $P'P$ durchläuft. Nach der Zeit Δt fällt daher diese Hülfskurve mit der Grenzkurve zusammen. Durch das Element $\Delta s = PQ$ tritt mithin die normale Induktion $\mathfrak{B}.\,P'P.\;\Delta s \sin\alpha \cos\beta$ in der Zeit Δt aus der umrandeten Fläche heraus, wo α der Winkel $P'PQ$ und β der Winkel zwischen PB und der Normale des Elementes $PP'Q'Q$ sind. Weil nun $PP'.PQ \sin\alpha \cos\beta$ die Projektion des Flächenelementes PQ' auf die zur Richtung von $\mathfrak{B}$ senkrechte Ebene ist, so kann dieser Ausdruck auch als die Anzahl Einheitsröhren durch dieses Element bezeichnet werden. Alle diese Einheitsröhren durchschneiden dabei das Kurvenelement Δs. Wenn PB nach Richtung und

[1]) L. c. S. 280.

Stärke die magnetische Induktion im Punkte P darstellt, so bezeichnet der angeführte Ausdruck das Volum eines schiefen Parallelipipedes mit $PP'Q'Q$ als Grundfläche und $PB = \mathfrak{B}$ als Seitenkante. Dasselbe Volum können wir daher auch schreiben: $\mathfrak{B} \cdot PP'. \Delta s \sin\psi \cos\chi$, wenn ψ der Winkel $P'PB$ und χ der Winkel zwischen dem Kurvenelemente Δs und der Normale der Bewegungsebene $P'PB$ bedeuten. Bezeichnen wir noch mit

$$\mathfrak{V}_B = \sin\psi \lim \frac{PP'}{\Delta t}$$

die zu ihrer Richtung senkrechte Geschwindigkeitskomponente der Induktionsröhren, so wird Δs in der Zeiteinheit von einer Anzahl

$$\mathfrak{N}_s \Delta s = [\mathfrak{B}\mathfrak{V}_B] \Delta s \cos\chi,$$

daher die Längeneinheit von Δs von einer Anzahl

$$\mathfrak{N}_s = [\mathfrak{B}\mathfrak{V}_B] \cos\chi$$

durchschnitten. Da die Anzahl $\mathfrak{N}$ sich als den Zahlwerth oder den *Betrag* eines Vektors herausstellen wird, bezeichnen wir sie sogleich als einen Vektor, dessen Richtung durch das Vektorprodukt rechts angegeben wird. In Hinsicht auf die Bedeutung des Winkels χ können wir mithin schreiben

$$\mathfrak{N}_s = [\mathfrak{B}\mathfrak{V}_B]_s$$

und die ganze in der Zeiteinheit durch die Grenzkurve heraustretende Induktion ist daher gleich dem Linienintegral

$$\int [\mathfrak{B}\mathfrak{V}_B]_s \, ds.$$

Man muss sich nun vorstellen, dass eine Abnahme der Induktion durch die umrandete Fläche mit einer Erweiterung der Einheitsröhren verbunden ist, in Folge dessen die frühere Anzahl nicht weiter Raum im umrandeten Gebiete findet und daher ein Theil durch die Grenzkurve herausgetrie-

ben wird. Das angeführte Linienintegral repräsentirt daher die Abnahme der Induktion durch die umrandete Fläche in der Zeiteinheit und wir haben mithin laut Gl. (1)

$$-\frac{d}{dt}\int \mathfrak{B}_n df = c\int \mathfrak{E}_s ds = \int [\mathfrak{B}\mathfrak{V}_B]_s ds, \tag{2}$$

oder *das Linienintegral der elektrischen Feldintensität längs einer geschlossenen Kurve multiplicirt mit c ist gleich der Anzahl magnetischer Induktionsröhren, die diese Kurve in der Zeiteinheit durchschneiden.*

Dieses gilt für jede Kurve in der betreffenden Fläche. Denken wir uns eine Folge solcher Kurven, die einander nicht schneiden; bei der Erweiterung der Induktionsröhren, welche die innerste Kurve umschliesst, tritt eine Menge Induktion hinaus. Durch die folgende Kurve passirt nicht nur diese Menge, sondern auch eine Induktion, die der Erweiterung der Röhren zwischen den beiden Kurven entspricht u. s. w. Durch die letzte Kurve, unsere Grenzkurve, geht daher hinaus die Menge, um welche die Induktion im ganzen Gebiete abgenommen hat, und ist folglich das dritte Glied in (2) völlig berechtigt.

Es ist nun ganz im Sinne der *Maxwell*'schen Nahewirkungsanschauungen, wenn man annimmt, dass die demselben Kurvenelemente *ds* gehörigen Elemente der beiden Linienintegrale einander anzuordnen sind, d. h. man kann setzen:

$$c\,\mathfrak{E}_s = [\mathfrak{B}\mathfrak{V}_B]_s = \mathfrak{N}_s. \tag{3}$$

Diese Gleichung repräsentirt *Maxwell*'s zweites Princip wie es *Poynting* modificirt: *wenn elektromotorische Kraft hervorgebracht wird durch Veränderung im magnetischen Felde, ist die Kraft pro Längeneinheit oder die elektrische Feldintensität in einer gegebenen Richtung, multiplicirt mit c gleich der Anzahl magnetischer Einheitsröhren, welche die Längeneinheit in dieser Richtung in der Zeiteinheit durchschnei-*

[1]) L. c. S. 280. Wir haben hier den zweiten Theil dieses Principes umformulirt, da wir nur ruhende Körper absehen.

den, wobei die elektromotorische Kraft in der Richtung wirkt, in welcher sich eine Rechtsschraube bewegt, wenn sie von der Richtung der magnetischen Induktion gegen die Bewegungsrichtung der magnetischen Induktionsröhren gedreht wird (vergl. auch 1.). Bei dem in Fig. 1. angedeuteten Falle bilden auch die drei durch Pfeile angegebenen Richtungen für $\mathfrak{E}_s$, $\mathfrak{B}$ und die Geschwindigkeit $\mathfrak{V} = \mathfrak{V}_B : \sin\psi$ ein (schiefwinkliges) Rechtssystem.

Die grösste elektrische Feldintensität erhält man in der Normale gegen die Bewegungsebene der magnetischen Induktionslinien, nach der Gleichung

$$c\ \mathfrak{E} = [\mathfrak{B}\mathfrak{V}_B], \qquad \text{II.}$$

welche wir als die Hauptgleichung dieser Erscheinung betrachten.

Wir haben hiermit unser Ziel erreicht und einen Ausdruck gewonnen für die an einem beliebigen Orte eines mit der Zeit veränderlichen magnetischen Feldes inducirte elektrische Feldstärke. Die Gleichung II. ist nicht an einer geschlossenen Kurve gebunden wie Gl. (1), sondern können wir sie auch auf „offene Strombahnen" anwenden, wie wir im Folgenden Veranlassung finden werden. Gegen die Gleichung (1) könnte man den Einwand machen, dass der Differentialquotient $\frac{d\mathfrak{B}_n}{dt}$ bei nicht stationären Zuständen eigentlich für verschiedene Flächenelemente verschiedenen Zeitpunkten entspricht. Von diesem Einwande ist die Gleichung II. frei, da hier die Verhältnisse in der unmittelbaren Nähe der betreffenden Kurve maassgebend sind.

Die Gleichung II. muss noch in gewisser Hinsicht vervollständigt werden. Mit $\mathfrak{E}$ wird nur die durch die Veränderung des magnetischen Feldes inducirte elektrische Feldintensität verstanden. Giebt es im Felde eine von anderen Umständen herrührende (*eingeprägte*) Feldstärke $\mathfrak{E}_e$ und bezeichnen wir mit $\mathfrak{E}_i$ die inducirte, mit $\mathfrak{E}$ die ganze vorhandene Feldstärke, so hat man

$$\mathfrak{E} = \mathfrak{E}_i + \mathfrak{E}_e, \qquad (4)$$

$$\mathfrak{E}_i = \mathfrak{E} - \mathfrak{E}_e,$$

beides vektoriell als geometrische Summe oder geometrische Differenz verstanden. Der letzte Ausdruck ist in II. anstatt $\mathfrak{E}$ einzusetzen [1]). Gleichfalls ist eine magnetische Induktion $\mathfrak{B}_e$, die nicht in Bewegung ist oder sonst mit $\mathfrak{E}_i$ nicht in Verbindung steht, von der ganzen magnetischen Induktion $\mathfrak{B}$ abzuziehen d. h. man muss in II. auch $\mathfrak{B}$ gegen $\mathfrak{B}-\mathfrak{B}_e$ austauschen. Man bekommt in dieser Weise die vollständige Fundamentalgleichung

$$c\,(\mathfrak{E}-\mathfrak{E}_e)=[\mathfrak{B}-\mathfrak{B}_e,\ \mathfrak{B}_B]. \qquad \text{II a.}$$

Wir werden doch oft die einfachere Gleichung II. benutzen, wenn dadurch kein Missverständniss zu befürchten ist.

Die Gleichung II. oder II a. enthält keine Materialkonstante. Die in Frage stehende Induktion findet mithin statt nicht nur in einem Dielektrikum, sondern auch in einem Leiter, in welchem die magnetische Induktion in Bewegung begriffen ist. Die Ausrechnung der inducirten elektrischen Feldintensität nach diesen Gleichungen setzt voraus, dass sowohl die magnetische Induktion am betreffenden Orte als auch ihre Bewegungsgeschwindigkeit bekannt sind. Ist umgekehrt $\mathfrak{E}$ gegeben, so kann man den einen der beiden Faktoren $\mathfrak{B}$ oder $\mathfrak{B}_B$ berechnen, wenn der andere bekannt ist. Jedenfalls repräsentirt das Produkt $c\,\mathfrak{E}$ die Anzahl magnetischer Induktionsröhren, welche in der Zeiteinheit die Längeneinheit der Richtunglinie von $\mathfrak{E}$ durchschneidet.

5. In der Gleichung II. stehen die beiden Vektoren $\mathfrak{E}$ und $\mathfrak{B}$ in einem linearen Zusammenhange, da man durch eine Division mit der Geschwindigkeit c einen Zahlfaktor für $\mathfrak{B}$ erhält. Befinden sich in einem Felde mehrere magnetische Induktionen in Bewegung, so superponiren sich die inducirten elektrischen Feldintensitäten (nach den Regeln des Parallelogrammes, des Parallelipipedes oder des Polygons) zu einer Resultante. Umgekehrt kann eine gegebene elektrische Induktion in mehrere, von verschiedenen magnetischen Bewegungszügen hervorgebrachte Komponenten zerlegt werden.

---

[1]) Vergl. *Abraham-Föppl:* Theorie der Elektricität, I, S. 361, 367

Wir wollen speciell eine gegebene Bewegung der magnetischen Induktion in drei Bewegungszüge zerlegen und nehmen an, dass in diesen Zügen die Komponenten $\mathfrak{B}_x$ $\mathfrak{B}_y$ $\mathfrak{B}_z$ der gegebenen Induktion nach den x-, y- und z-Achsen eines rechtwinkligen Koordinatensystemes jede mit der gegebenen Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_B$ sich bewegen. Da in den Gleichungen (2), (3) und II. der Winkel zwischen $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{V}_B$ ein rechter ist, brauchen wir nur die gegen $\mathfrak{B}_x$, $\mathfrak{B}_y$ oder $\mathfrak{B}_z$ senkrechte Geschwindigkeitskomponente beachten. Zerlegen wir daher auch $\mathfrak{V}_B$ in die Komponenten $\mathfrak{V}_x$ $\mathfrak{V}_y$ $\mathfrak{V}_z$, so können wir annehmen, dass $\mathfrak{B}_x$ sich mit einer Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_{yz}$ bewegt, die die Resultante von $\mathfrak{V}_y$ und $\mathfrak{V}_z$ ist. Ähnliches gilt von den Geschwindigkeiten $\mathfrak{V}_{zx}$ und $\mathfrak{V}_{xy}$ der Induktionen $\mathfrak{B}_y$ und $\mathfrak{B}_z$. Nach Gl. (3) und *Maxwell-Poynting*'s zweitem Principe bekommen wir durch die Bewegung von $\mathfrak{B}_x$ die inducirten elektrischen Feldintensitäten $[\mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_{yz}]_y = - \mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_z$ nach der y-Achse und $[\mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_{yz}]_z = \mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_y$ nach der z-Achse. Die Bewegung von $\mathfrak{B}_y$ liefert die Feldintensitäten $[\mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_{xz}]_z = - \mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_x$ in der z-Achse und $[\mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_{zx}]_x = \mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_z$ in der x-Achse und die Bewegung von $\mathfrak{B}_z$ die Intensitäten $[\mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_{xy}]_x = - \mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_y$ in der x-Achse und $[\mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_{xy}]_y = \mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_x$ in der y-Achse. Durch eine Summirung erhalten wir daher folgende Komponenten der inducirten elektrischen Feldintensität:

$$
\begin{aligned}
c\ \mathfrak{E}_x &= \mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_z - \mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_y \\
c\ \mathfrak{E}_y &= \mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_x - \mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_z \qquad (5) \\
c\ \mathfrak{E}_z &= \mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_y - \mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_x.
\end{aligned}
$$

Dass die Resultante dieser Komponenten identisch mit der durch die Bewegung von $\mathfrak{B}$ inducirten elektrischen Feldintensität $\mathfrak{E}$ in II. ist, finden wir, wenn wir die Vektoren $\mathfrak{E}$ und $[\mathfrak{B}\, \mathfrak{V}_B]$ direkt nach den Koordinatenachsen zerlegen.

Genau genommen ist durch Gl. (5) die gegebene Induktion in sechs Bewegungszüge aufgelöst, da jede Komponente von $\mathfrak{B}$ durch die Auflösung ihrer Geschwindigkeit zu zwei Induktionen Veranlassung giebt. Die Komponente $\mathfrak{B}_x$ z. B. inducirt sowohl durch ihre Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_y$ die elektrische Feldintensität $\mathfrak{B}_x\ \mathfrak{V}_y$ in der z-Achse als auch

durch ihre Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_z$ die Feldintensität $-\mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_z$ in der y-Achse, u. s. w.

Sind verschiedene magnetische Induktionen $\mathfrak{B}', \mathfrak{B}'', \mathfrak{B}'''\ldots$ gegeben mit den Geschwindigkeiten $\mathfrak{V}', \mathfrak{V}'', \mathfrak{V}'''\ldots$, so muss man jede für sich wie oben behandeln und bekommt eine resultirende elektrische Feldintensität

$$c\, \mathfrak{E}_x = \Sigma (\mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_z - \mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_y), \text{ u. s. w.}$$

Nur wenn die Geschwindigkeiten $\mathfrak{V}', \mathfrak{V}'', \mathfrak{V}'''\ldots$ einander nach Grösse und Richtung gleich sind, werden die Gleichungen einfacher:

$$c\, \mathfrak{E}_x = \mathfrak{V}_z \Sigma \mathfrak{B}_y - \mathfrak{V}_y \Sigma \mathfrak{B}_z, \text{ u. s. w.,}$$

d. h. man kann zuerst die gegebenen Induktionen zusammensetzen und dann mit dieser Resultanten die elektrische Feldstärke bestimmen.

6. Die sechs Glieder rechts in der Gleichung (5) $\mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_z = [\mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_{zx}]_x$, $-\mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_y = [\mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_{xy}]_x$, $\mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_x = [\mathfrak{B}_z \mathfrak{V}_{xy}]_y$, $-\mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_z = [\mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_{yz}]_y$, $\mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_y = [\mathfrak{B}_x \mathfrak{V}_{yz}]_z$ $-\mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_x = [\mathfrak{B}_y \mathfrak{V}_{xz}]_z$ repräsentiren je zwei zusammengenommen nach (3) Anzahlen magnetischer Induktionsröhren, die in der Zeiteinheit die Längeneinheiten der x-, y- und z-Achsen durchschneiden. Wenn wir mit *Poynting* [1]) die Anzahlen der Röhren, die seit dem Beginne der Bewegung die Längeneinheiten der Achsen durchschnitten haben, mit L, M, N bezeichnen, so sind $\frac{dL}{dt}, \frac{dM}{dt}, \frac{dN}{dt}$ die Anzahlen der Röhren, welche bei der Zeit t die Längeneinheiten in der Zeiteinheit durchschneiden, und wir erhalten daher nach (5)

$$c\, \mathfrak{E}_x = \frac{dL}{dt}, \quad c\, \mathfrak{E}_y = \frac{dM}{dt}, \quad c\, \mathfrak{E}_z = \frac{dN}{dt}. \tag{6}$$

Andererseits bekommt man durch die Einführung des *Maxwell*'schen Vektorpotentiales $\mathfrak{A}$ nach der Definition $\mathfrak{B} = \text{rot}\, \mathfrak{A}$:

$$\int \mathfrak{B}_n \, df = \int \text{rot}_n \mathfrak{A} \, df$$

oder nach dem Satze von *Stokes*

---

[1]) L. c. S. 295.

$$\int \mathfrak{B}_n df = \int \mathfrak{A}_s ds \tag{7}$$

sowie

$$-\frac{d}{dt}\int \mathfrak{B}_n df = -\int \frac{d\mathfrak{A}_s}{dt} ds = c\int \mathfrak{E}_s ds$$

oder

$$c\,\mathfrak{E}_s = -\frac{d\mathfrak{A}_s}{dt}, \tag{8}$$

d. h.

$$c\,\mathfrak{E}_x = -\frac{d\mathfrak{A}_x}{dt},\ c\,\mathfrak{E}_y = -\frac{d\mathfrak{A}_y}{dt},\ c\,\mathfrak{E}_z = -\frac{d\mathfrak{A}_z}{dt}.$$

Wir können daher L, M, N als die Komponenten eines Vektors auffassen, der dem Betrage nach gleich, der Richtung nach aber entgegengesetzt dem magnetischen Vektorpotentiale ist. Mit anderen Worten: die Komponenten des Vektorpotentiales repräsentiren die Anzahlen magnetischer Einheitsröhren, welche die Längeneinheiten der Koordinatenachsen durchschneiden, wenn das Feld zu einem anfänglichen Zustande zurückkehrt. [1])

7. *Poynting*'s drittes Prinzip wird aus dem Linienintegrale der magnetischen Feldintensität in einem Felde mit elektrischen Strömen hergeleitet. [2]) Da wir nächstens nur den Vorgang in einem Dielektrikum in Betracht ziehen, beachten wir nur den Verschiebungsstrom und setzen mithin

$$\int \mathfrak{H}_s ds = \frac{1}{c}\frac{d}{dt}\int \mathfrak{D}_n df. \tag{9}$$

Im Linienintegrale ist die Integrationsrichtung der Richtung der elektrischen Induktion durch die umrandete Fläche zuzuordnen. Daher wird dieses Integral positiv wenn der Werth des Flächenintegrales zunimmt, in welchem Falle $\mathfrak{H}_s$ längs der Grenzkurve überhaupt gegen die Uhrzeigerdrehung gerichtet ist.

Hier nimmt *Poynting* wieder an, dass die elektrische Induktion durch ein umrandetes Flächengebiet nur dadurch

---

[1]) Vergl. *Poynting*, l. c. S. 296.
[2]) Vergl. *Maxwell*, l. c. II, zweite Aufl. S. 232.

verändert werden kann, dass Induktionsröhren durch die Grenzkurve hinein- oder heraustreten wie auch *dass die magnetische Feldintensität längs der Randkurve durch die Bewegung der elektrischen Induktionsröhren hervorgebracht oder inducirt wird, ganz wie die elektrische Feldstärke durch die Bewegung der magnetischen Induktionsröhren nach dem Faraday'schen Induktionsgesetze entsteht.*

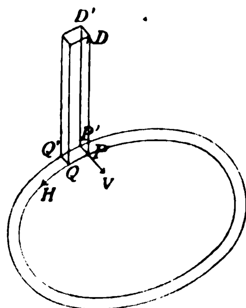


Fig. 2.

Wir ziehen wie in Fig. 1. in der Nähe der Grenzkurve eine Hülfskurve, die aber hier (Fig. 2.) in einer Erweiterung der umrandeten Fläche ausserhalb der Grenzkurve liegt. Die durch das Element $PQ = \Delta s$ der Grenzkurve in der Zeit Δt eintretende elektrische Induktion ist

$$\mathfrak{D}.\,PP'.\,PQ.\ \sin\alpha\cos\beta = \mathfrak{D}.\,PP'.\,PQ.\ \sin\psi\cos\chi,$$

wo die Winkel α, β, ψ, χ eine analoge Bedeutung wie in 4. Fig. 1. haben; die elektrische Induktion $\mathfrak{D}$ im Punkte P wird durch die Seitenkante PD des schiefwinkligen Parallelipipedes dargestellt.

Auch hier kommt nur die zur Richtung der elektrischen Induktion senkrechte Geschwindigkeitskomponente

$$\mathfrak{V}_D = \sin\psi \lim \frac{PP'}{\Delta t}$$

zur Wirkung. Die Längeneinheit von PQ wird nun in der Zeiteinheit von der Anzahl

$$\mathfrak{N}_s = [\mathfrak{V}_D\,\mathfrak{D}]\cos\chi = [\mathfrak{V}_D\,\mathfrak{D}]_s$$

Induktionsröhren durchschnitten. Die Gl. (9) ist in der Form

$$c\int \mathfrak{H}_s\,ds = \int [\mathfrak{V}_D\mathfrak{D}]_s\,ds \qquad (10)$$

zu schreiben. Mithin ist *das Linienintegral der magnetischen*

Feldintensität längs einer geschlossenen Kurve multiplicirt mit c gleich der Anzahl elektrischer Induktionsröhren, welche diese Kurve in der Zeiteinheit durchschneiden. Wenn wieder die Elemente der beiden Integrale für jedes Kurvenelement einander zugeordnet werden, so bekommen wir die Gleichung

$$\mathfrak{N}_s = c\,\mathfrak{H}_s = [\mathfrak{V}_D\mathfrak{D}]_s, \tag{11}$$

welche ein Ausdruck für *Maxwell-Poynting*'s drittes Princip [1]) ist: *Wenn „magnetomotorische Kraft" hervorgebracht wird durch Veränderung im elektrischen Felde, so ist die Kraft pro Längeneinheit oder die magnetische Feldintensität in einer gegebenen Richtung, multiplicirt mit c gleich der Anzahl elektrischer Induktionsröhren, die in der Zeiteinheit die Längeneinheit in der betreffenden Richtung durchschneiden: die Richtung der inducirten magnetischen Feldintensität fällt zusammen mit der Bewegungsrichtung einer Rechtsschraube, die von der Bewegungsrichtung der elektrischen Induktionsröhren gegen die Richtung der elektrischen Induktion gedreht wird.* In Fig. 2. bilden die durch Pfeile angedeuteten Richtungen von $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{H}_s$ und $\mathfrak{V} = \mathfrak{V}_D : \sin\psi$ ein schiefwinkliches Rechtssystem.

Die grösste magnetische Feldintensität $\mathfrak{H}$ wird in der Normale gegen die Bewegungsebene der elektrischen Induktionslinien inducirt, nach der Gleichung

$$c\,\mathfrak{H} = [\mathfrak{V}_D\mathfrak{D}] = -[\mathfrak{D}\mathfrak{V}_D], \tag{III.}$$

welche die Hauptgleichung dieser Induktion ist.

Sind im Felde auch eine eingeprägte magnetische Feldstärke $\mathfrak{H}_e$ und eine eingeprägte elektrische Induktion $\mathfrak{D}_e$ vorhanden, welche nicht durch die Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_D$ in einem gegenseitigen Zusammenhange nach diesem Principe stehen so ist die inducirte magnetische Feldintensität

$$\mathfrak{H}_i = \mathfrak{H} - \mathfrak{H}_e \tag{12}$$

und die inducirende elektrische Induktion

---

[1]) *Poynting,* l. c. S. 281.

$$\mathfrak{D}_i = \mathfrak{D} - \mathfrak{D}_e, \qquad (12\ a).$$

wo $\mathfrak{H}$ und $\mathfrak{D}$ die ganze vorhandene magnetische Feldstärke und elektrische Induktion sind, und wir erhalten die vervollständigte Hauptgleichung

$$c\,(\mathfrak{H} - \mathfrak{H}_e) = -\,[\mathfrak{D} - \mathfrak{D}_e, \mathfrak{V}_D] \qquad \text{III a.}$$

Unsere Ableitung der Gleichung III. setzt voraus, dass die elektrische Induktion durch die umrandete Fläche nur dadurch verändert wird, dass die Induktionsröhren durch die Grenzkurve hinaus oder herein passiren. In Leitern werden indessen bekanntlich die elektrischen Induktionsröhren zum Theil zerstört und ihre Energie in Wärme umwandelt. Dessenungeachtet betrachtet *Poynting* [1]) die Gleichung III. oder lieber die Gleichung (11) als auch in Leitern anwendbar. Die Faktoren $\mathfrak{D}$ und $\mathfrak{V}_D$ sind wohl nicht getrennt bekannt; man muss sich mithin damit begnügen, dass die magnetische Feldstärke proportional ist der Anzahl passirenden elektrischen Induktionsröhren, welche durch andere Betrachtungen bekannt geworden ist.

Ausnahmsweise kann es vorkommen, dass eine in einem Raume vorhandene elektrische Induktion dahin schwindet ohne dass die Induktionsröhren sich auswärts bewegen („the tubes of induction are dissipated *in situ*"). [2]) Dies geschieht besonders in Leitern, in denen eine elektrische Energie schnell in Wärme umwandelt wird. Da die elektrische Induktion in diesem Falle keine Bewegung besitzt, giebt es keine magnetische Feldintensität und diese Erscheinung fällt daher aus dem Bereiche der Gleichung (9) weg oder mag als ein Grenzfall der Gleichung III. betrachtet werden.

8. Wegen der linearen Beschaffenheit der Gleichung III. können mehrere elektrische Induktionen im Felde gleichzeitig in Bewegung sein. Wie in 5. untersuchen wir hier nur die Wirkung dreier Bewegungszüge, in denen die Komponenten $\mathfrak{D}_x\,\mathfrak{D}_y\,\mathfrak{D}_z$ einer gegebenen Induktion $\mathfrak{D}$ sich jede

---

1) L. c. S. 283.

2) *Poynting*, l. c. S. 288.

mit der Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_D$ dieser Induktion bewegen. Zur Wirkung kommen nur die Projektionen $\mathfrak{V}_{yz}$ $\mathfrak{V}_{zx}$ $\mathfrak{V}_{xy}$ dieser Geschwindigkeit auf die Koordinatenebenen und wir erhalten wie in 5. nach Gl. (11) folgende magnetische Feldintensitäten in den Koordinatenachsen:

$$\begin{aligned} c\,\mathfrak{H}_x &= \mathfrak{D}_z\,\mathfrak{V}_y - \mathfrak{D}_y\,\mathfrak{V}_z \\ c\,\mathfrak{H}_y &= \mathfrak{D}_x\,\mathfrak{V}_z - \mathfrak{D}_z\,\mathfrak{V}_x \\ c\,\mathfrak{H}_z &= \mathfrak{D}_y\,\mathfrak{V}_x - \mathfrak{D}_x\,\mathfrak{V}_y \end{aligned} \tag{13}$$

oder laut III. die mit c multiplicirten Komponenten der durch die Bewegung von $\mathfrak{D}$ mit der Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_D$ direkt inducirten magnetischen Feldintensität. Die drei Bewegungszüge sind daher dieser einzigen Bewegung äqvivalent.

9. Der Zustand des elektromagnetischen Feldes ist nun gegeben durch die gleichzeitigen und gegenseitigen Beziehungen II. und III. Die Bewegung der magnetischen Induktion bedingt eine elektrische Feldstärke, die senkrecht gegen die Bewegungsebene der magnetischen Induktionslinien gerichtet ist, und gleichzeitig entsteht durch die Bewegung der dieser elektrischen Feldstärke entsprechenden Induktion eine magnetische Feldstärke, die der genannten magnetischen Induktion entspricht und senkrecht gegen die Bewegungsebene der elektrischen Induktionslinien gerichtet ist. Die inducirten Feldintensitäten stehen mithin senkrecht gegen einander und die Richtungen der Geschwindigkeiten $\mathfrak{V}_B$, $\mathfrak{V}_D$ fallen zusammen in der Schnittlinie der beiden Bewegungsebenen. Laut dem zweiten und dritten Principe bilden die Vektoren $\mathfrak{E}$ $\mathfrak{H}$ $\mathfrak{V}$ oder $\mathfrak{D}$ $\mathfrak{B}$ $\mathfrak{V}$ in dieser Ordnung genommen ein orthogonales Rechtssystem Fig. 3. ($\mathfrak{H}$ ist in der Figur vorwärts gerichtet).

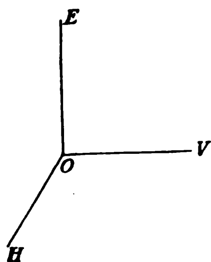


Fig. 3.

Zufolge dieser eigenthümlichen „Verkettung" der Hauptgleichungen II. und III. erhalten wir zwischen $\mathfrak{V}_B$ und $\mathfrak{V}_D$ eine Relation. Gehen wir von III. aus, so haben wir

$$c\,\mathfrak{H} = -[\mathfrak{D}\,\mathfrak{V}_B] = -\varepsilon\,[\mathfrak{E}\,\mathfrak{V}_D]$$
$$= -\frac{\varepsilon}{c}\left[[\mathfrak{B}\,\mathfrak{V}_B].\,\mathfrak{V}_D\right]$$
$$= \frac{\varepsilon\mu}{c}\left[\mathfrak{V}_D.\,[\mathfrak{H}\,\mathfrak{V}_B]\right]$$
$$= \frac{\varepsilon\mu}{c}\,\mathfrak{H}\,\mathfrak{V}_D\,\mathfrak{V}_B \text{ [1])}$$

oder

$$\mathfrak{V}_D\,\mathfrak{V}_B = \frac{c^2}{\varepsilon\mu}, \tag{14}$$

eine Relation, die diese Geschwindigkeiten erfüllen müssen in jedem Medium, wo die beiden Induktionen sich ohne Absorption bewegen können. Ihre Grössen in einem Dielektrikum hängen sonst zum Theil ab von den Grenzbedingungen da, wo das Dielektrikum gegen leitende Körper anstosst.

10. Aus den vorhergehenden Betrachtungen ist auch der *Poynting*'sche Energiestrom eine unmittelbare Folge. [2]) Laut (3) und II. wird die Feldstärke $\mathfrak{E}$ dadurch hervorgebracht, dass $c\,\mathfrak{E}$ magnetische, zu $\mathfrak{E}$ senkrechte Induktionsröhren durch die Flächeneinheit der $\mathfrak{E}\mathfrak{H}$-Ebene in der Zeiteinheit wandern, und da eine solche Röhre $\mathfrak{H}$ Zellen, jede mit einer halben Einheit magnetischer Energie enthält, so geht durch diese Flächeneinheit in der Zeiteinheit die Menge $\frac{1}{2}\,c\,\mathfrak{E}\,\mathfrak{H}$ magnetischer Energie. In analoger Weise entsteht die Feldstärke $\mathfrak{H}$ laut (11) und III. dadurch, dass $c\,\mathfrak{H}$ elektrische Induktionsröhren durch dieselbe Flächeneinheit in der Zeiteinheit wandern, jede $\mathfrak{E}$ Zellen mit einer halben Einheit elektrischer Energie mitbringend; die durchwanderte elektrische Energie ist daher gleich $\frac{1}{2}\,c\,\mathfrak{E}\,\mathfrak{H}$ oder von demselben Betrage wie die durchgegangene magnetische Energie. Die Richtung dieses doppelten Energiestromes fällt mit der Richtung von $\mathfrak{V}_B$ oder $\mathfrak{V}_D$ zusammen oder sie ist die Bewegungsrichtung einer Rechtsschraube, die aus der Richtung von $\mathfrak{E}$ zu der Richtung von $\mathfrak{H}$ gegen die Uhrzeigerdrehung gedreht wird. Die ganze in der Zeiteinheit durch die Flächen-

---

[1]) *Abraham-Föppl*, Theorie der Elektricität, I. S. 21, Gl. (32).

[2]) Vergl. *Poynting*, l. c. S. 300.

einheit gewanderte Energiemenge ist mithin nach Richtung und Grösse durch die Vektorgleichung

$$\mathfrak{S} = c\ [\mathfrak{E}\,\mathfrak{H}] \tag{15}$$

dargestellt, wie *Poynting* es zuerst zeigte im Jahre 1884.

Giebt es im Felde auch eingeprägte Feldstärken $\mathfrak{E}_e$, $\mathfrak{H}_e$ d. h. solche, die nicht mit einander durch die Gleichungen II. und III. verkettet sind, so müssen wir die Gleichung des Energiestromes schreiben

$$\mathfrak{S} = c\ [\mathfrak{E} - \mathfrak{E}_e,\ \mathfrak{H} - \mathfrak{H}_e], \tag{15 a}$$

wo $\mathfrak{E}$, $\mathfrak{H}$ die totalen vorhandenen Feldstärken sind.

11. In unserer Darstellung haben wir die inducirten Feldstärken an die Bewegungen der beiden Induktionen eng angeknüpft. Ruht die eine oder die andere Induktion, so giebt es auch keine entsprechende inducirte Feldstärke. Ist z. B. $\mathfrak{V}_B = 0$, so ist auch laut II. $\mathfrak{E} = 0$, d. h. es giebt keine inducirte elektrische Feldstärke. Doch kann eine eingeprägte elektrische Feldstärke vorhanden sein laut II a., wo $\mathfrak{E} - \mathfrak{E}_e = 0$ ist; die totale elektrische Feldstärke wird identisch mit der eingeprägten Feldintensität. Auch $\mathfrak{V}_D$ ist daher gleich Null. Ein elektrostatisches und ein magnetostatisches Feld sind mithin über einander gelagert. Die Gleichung (14) verliert ihre Bedeutung. Kein Energiestrom ist vorhanden, da ein solcher nothwendig nach unserer Herleitung von Null verschiedene Werthe für $\mathfrak{V}_B$ wie für $\mathfrak{V}_D$ fordert; in (15) sind $\mathfrak{E}$ und $\mathfrak{H}$ (als inducirte Feldintensitäten) gleich Null oder in (15 a) haben wir $\mathfrak{E} = \mathfrak{E}_e$ und $\mathfrak{H} = \mathfrak{H}_e$. Man braucht daher nicht bei statischen Feldern eine Wanderung der Energie anzunehmen, wie es *G. Ferraris*[1]) thut.

In *Poynting*'s Formel für die Energiewanderung kann der Winkel zwischen den Richtungen der beiden Feldintensitäten einen beliebigen Werth besitzen, wogegen wir hier angenommen haben, dass dieser Winkel ein rechter ist. Da *Poynting* aber die inducirende Wirkung nur den gegen ein-

---

[1]) Wissenschaftliche Grundlagen der Elektrotechnik, 1901, S. 339.

ander senkrechten Induktionen zuschreibt [1]), so geben beide Betrachtungen dasselbe Resultat. *Poynting* schliesst auch in $\mathfrak{E}$ ausdrücklich eine eingeprägte, aus einem Potentiale herzuleitende elektrische Feldstärke ein [2]), welche doch *M. Abraham* fortzieht [3]), ohne eine vielleicht vorhandene magnetostatische Feldstärke zu beachten. Wir haben im Voraus diese für die Erscheinung fremden Feldintensitäten ausgeschlossen und dadurch einfachere, für unsere Anwendungen passende Ausdrücke gewonnen.

12. Wir haben die Hauptgleichungen II. und III. aus denselben Integralsätzen (1) und (9) hergeleitet, aus denen die beiden *Heaviside-Hertz*'schen Gleichungen

$$\frac{\varepsilon}{c}\,\frac{d\mathfrak{E}}{dt} = \operatorname{rot}\mathfrak{H}, \tag{16}$$

$$-\frac{\mu}{c}\,\frac{d\mathfrak{H}}{dt} = \operatorname{rot}\mathfrak{E} \tag{17}$$

direkte Folgen sind. Es muss daher gezeigt werden, dass diese Gleichungen auch aus den *Poynting*'schen Hauptgleichungen erhalten werden können.

Es seien $\mathfrak{E}_x$, $\mathfrak{E}_y$, $\mathfrak{E}_z$ die Komponenten der inducirten elektrischen Feldintensität an einem Orte im Felde. Nach 5., Gl. (5) sind daher $c\,\mathfrak{E}_x$, $c\,\mathfrak{E}_y$, $c\,\mathfrak{E}_z$ die Anzahlen magnetischer Induktionsröhren, welche in der Zeiteinheit drei den betreffenden Koordinatenachsen parallele Längeneinheiten durchschneiden. Wir denken uns an diesem Orte ein rechtwinkliges Parallelipiped Fig. 4., dessen Kanten $OL = \Delta x$, $OM = \Delta y$, $ON = \Delta z$ parallel den x-, y- und z-Achsen sind. In das Rechteck OO_1 tritt nun in der Zeit Δt durch die Seite ON eine Anzahl $c\,\mathfrak{E}_z\,\Delta z\,\Delta t = \mathfrak{B}_x\,\mathfrak{B}_y\,\Delta z\,\Delta t$ mit der x-Achse paralleler magnetischen Induktionsröhren herein, während dass durch die gegenüber-

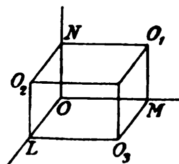


Fig. 4.

[1]) Vergl. l. c. S. 300.
[2]) Erste Abhandlung, 1884, S. 347.
[3]) Theorie der Elektricität, I, S. 238, S. 364—367.

stehende Seite MO_1 die Anzahl $c\,(\mathfrak{E}_z + \frac{d\,\mathfrak{E}_z}{d\,y}\Delta y)\,\Delta z\,\Delta t$ heraustritt. Es bleiben daher im Rechtecke $-c\,\frac{d\,\mathfrak{E}_z}{d\,y}\,\Delta y\,\Delta z\,\Delta t$ solche Röhren. Gleichzeitig tritt durch die Seite OM die Anzahl $c\,\mathfrak{E}_y\,\Delta y\,\Delta t = -\mathfrak{B}_x\,\mathfrak{V}_z\,\Delta y\,\Delta t$ mit der x-Achse paralleler Induktionsröhren *heraus* ($\mathfrak{E}_y$ positiv vorausgesetzt) und durch die Seite NO_1 $c\,(\mathfrak{E}_y + \frac{d\,\mathfrak{E}_y}{d\,z}\Delta z)\,\Delta y\,\Delta t$ herein und wir bekommen einen Ueberschuss von $c\,\frac{d\,\mathfrak{E}_y}{d\,z}\,\Delta y\,\Delta z\,\Delta t$. Die ganze Zunahme der magnetischen Induktion parallel der x-Achse durch die Fläche OO_1 in der Zeit Δt ist daher $c\left(\frac{d\,\mathfrak{E}_y}{d\,z} - \frac{d\,\mathfrak{E}_z}{d\,y}\right)\Delta y\,\Delta z\,\Delta t$, oder die Zunahme pro Flächeneinheit und pro Zeiteinheit ist $\frac{d\,\mathfrak{B}_x}{d\,t} = c\left(\frac{d\,\mathfrak{E}_y}{d_z} - \frac{d\,\mathfrak{E}_z}{d\,y}\right)$, was uns die erste der folgenden drei Gleichungen giebt:

$$
\begin{aligned}
-\frac{\mu}{c}\,\frac{d\,\mathfrak{H}_x}{d\,t} &= \frac{d\,\mathfrak{E}_z}{d\,y} - \frac{d\,\mathfrak{E}_y}{d\,z} \\
-\frac{\mu}{c}\,\frac{d\,\mathfrak{H}_y}{d\,t} &= \frac{d\,\mathfrak{E}_x}{d\,z} - \frac{d\,\mathfrak{E}_z}{d\,x} \\
-\frac{\mu}{c}\,\frac{d\,\mathfrak{H}_z}{d\,t} &= \frac{d\,\mathfrak{E}_y}{d\,x} - \frac{d\,\mathfrak{E}_x}{d\,y}.
\end{aligned}
\tag{18}
$$

Die zweite und dritte Gleichung wird erhalten durch eine ähnliche Betrachtung für die Seiten OO_2 und OO_3 des Parallelipipedes. Die Gleichung (17) ist die vektorielle Zusammenfassung dieser drei Gleichungen.

In gleicher Weise behandelt geben die Gleichungen (13) in 8. das Aenderungsgesetz der elektrischen Induktion. Aus dem Rechtecke OO_1 treten in der Zeit Δt durch die Seite ON $c\,\mathfrak{H}_z\,\Delta z\,\Delta t = -\mathfrak{D}_x\,\mathfrak{V}_y\,\Delta z\,\Delta t$ elektrische, mit der x-Achse parallele Induktionsröhren heraus, durch die gegenüber liegende Seite MO_1 $c\,(\mathfrak{H}_z + \frac{d\,\mathfrak{H}_z}{d\,y}\Delta y)\,\Delta z\,\Delta t$ Röhren in das Rechteck hinein; weiter bekommen wir $c\,\mathfrak{H}_y\,\Delta y\,\Delta t = \mathfrak{D}_x\,\mathfrak{V}_z\,\Delta y\,\Delta t$ durch die Seite OM eintretende und $c\,(\mathfrak{H}_y + \frac{d\,\mathfrak{H}_y}{d\,z}\Delta z)\,\Delta y\,\Delta t$ austretende Röhren. Es bleiben daher im Rechtecke $c\left(\frac{d\,\mathfrak{H}_z}{d\,y} - \frac{d\,\mathfrak{H}_y}{d\,z}\right)\Delta y\,\Delta z\,\Delta t$ gegen seine Seite OO_1 senkrechte elektrische Induktionsröhren und wir erhalten $\frac{d\,\mathfrak{D}_x}{d\,t} = c\left(\frac{d\,\mathfrak{H}_z}{d\,y} - \frac{d\,\mathfrak{H}_y}{d\,z}\right)$, d. h. die erste der Gleichungen

$$\frac{\varepsilon}{c}\frac{d\mathfrak{E}_x}{dt} = \frac{d\mathfrak{H}_z}{dy} - \frac{d\mathfrak{H}_y}{dz}$$

$$\frac{\varepsilon}{c}\frac{d\mathfrak{E}_y}{dt} = \frac{d\mathfrak{H}_x}{dz} - \frac{d\mathfrak{H}_z}{dx} \tag{19}$$

$$\frac{\varepsilon}{c}\frac{d\mathfrak{E}_z}{dt} = \frac{d\mathfrak{H}_y}{dx} - \frac{d\mathfrak{H}_x}{dy},$$

von welchen die Gleichung (16) die vektorielle Zusammenfassung ist.

Alle Folgen, die man aus den Gleichungen (16) und (17) ziehen kann, sind mithin auch in den *Poynting*'schen Gleichungen II. und III. begründet.

13. Ein sogenannter *elektrischer Strom* ist nach *Poynting*'s Anschauung [1]) identisch mit der Erscheinung, dass elektrische Induktionsröhren aus dem einen Leitungsdrath umgebenden Dielektrikum sich an den Drath anlegen und seitwärts in ihn hineindringen. Der Drath ist nicht im Stande eine sich immer vergrössernde Induktion zu tragen, sondern „zerbricht" („breaks") die Induktionsröhren, deren Energie zuletzt als Wärme erscheint. Wir können daher *die Veränderung der elektrischen Induktion durch eine Fläche* im Felde einen *elektrischen Strom* nennen, möge diese Veränderung als elektrische Induktion fortdauern oder aufgebrochen werden. Die Intensität J des Stromes (die *Stromstärke*) wird durch die Veränderung der normalen Induktion in der Zeiteinheit definiirt; wir setzen daher

$$J = \int \frac{d\mathfrak{D}_n}{dt}\, df. \tag{20}$$

Der Stromzustand an einer Fläche wird durch die *Stromdichte*

$$\mathfrak{i}_n = \frac{d\mathfrak{D}_n}{dt} \tag{21}$$

dargestellt, d. h. $\mathfrak{i}$ ist die Induktionsveränderung (die Anzahl eintretenden elektrischen Induktionsröhren) in der Zeiteinheit durch eine Flächeneinheit, die senkrecht auf der Richtung der Induktion oder der elektrischen Feldintensität steht.

[1]) L. c. S. 281, 282.

Der *Gesammtstrom J* oder die Anzahl der durch die Grenzkurve der Fläche in der Zeiteinheit eintretenden elektrischen Induktionsröhren wird mithin

$$J = \int \mathfrak{i}_n \, df. \tag{22}$$

Man kann $\mathfrak{i}$ als einen Vektor betrachten, die dieselbe Richtung wie $\mathfrak{D}$ oder $\mathfrak{E}$ hat, wenn die elektrische Induktion durch die betreffende Flächeneinheit *zunimmt.* Eine *Abnahme* der Induktion $\left(\frac{d\,\mathfrak{D}}{d\,t}\text{ negativ}\right)$ entspricht einem Strome, der der elektrischen Feldstärke entgegen gerichtet ist. Im letzten Falle ist auch laut der Formel (21) der Winkel zwischen $\mathfrak{i}_n$ und $\mathfrak{D}_n$ gleich zwei Rechten. Diese Stromdichte können wir auch dadurch als entstehend annehmen, dass eine Induktion von entgegengesetzter Richtung an die gegebene zugefügt wird. Wir betrachten daher im Folgenden $\mathfrak{i}$ als positiv.

Diese Betrachtungen können wir sowohl auf Leiter *(Leitungsströme)* als auf Dielektrika *(Verschiebungsströme)* anwenden. Nach unseren Definitionen sind diese beiden Arten elektrischer Ströme wesentlich nicht verschieden. Nur ist zu bemerken, dass die Energie der elektrischen Induktionsröhren in Leitern Umwandlungen unterworfen ist.

14. Wegen des Aufbrechens der elektrischen Induktionsröhren in Leitern ist es zweckmässig die Grundgleichung (19) umzuformen. Man nimmt an [1]), dass eine in einem Leiter vorhandene elektrische Induktion, die nicht durch die Bewegung einer magnetischen Induktion unterhalten wird, nach einem gewissen Gesetze aufgebrochen wird und dass ihre Energie in Wärme verwandelt wird. Die in der Zeiteinheit für die Flächeneinheit umwandelte elektrische Induktion ist gleich dem Produkte $\sigma\,\mathfrak{E}$ der elektrischen Feldintensität $\mathfrak{E}$ und einer Materialkonstante σ, die man die *Leitfähigkeit* nennt. Daneben kann ein Theil der eingetretenen Induktion als solche fortdauern; diesen Theil bezeichnen wir mit $\frac{d\,\mathfrak{D}}{d\,t}$. Der vollständige Ausdruck für die elektrische Stromdichte wird mithin:

---

[1]) Siehe z. B. *H. Weber*, Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik, I, S. 378.

$$\mathfrak{c} = \sigma \mathfrak{E} + \frac{d\mathfrak{D}}{dt} = \mathfrak{i} + \frac{d\mathfrak{D}}{dt}. \tag{23}$$

Die beiden Glieder rechts bezeichnet man als den für die Flächeneinheit genommenen *Leitungsstrom* $\mathfrak{i} = \sigma \mathfrak{E}$ resp. *Verschiebungsstrom* $\frac{d\mathfrak{D}}{dt}$. Ziehen wir jetzt von der in 12. gefundenen elektrischen Induktion $c\left(\frac{d\mathfrak{H}_z}{dy} - \frac{d\mathfrak{H}_y}{dz}\right)\Delta y\, \Delta z\, \Delta t$ durch das Rechteck OO_1 Fig. 4. die aufgebrochene Induktion $\sigma\, \mathfrak{E}_x\, \Delta y\, \Delta z\, \Delta t$ fort, so bleibt durch dieses Rechteck die elektrische Induktion $c\left(\frac{d\mathfrak{H}_z}{dy} - \frac{d\mathfrak{H}_y}{dz}\right)\Delta y\, \Delta z\, \Delta t - \sigma\, \mathfrak{E}_x\, \Delta y\, \Delta z\, \Delta t$, oder wir bekommen pro Zeiteinheit und Flächeneinheit

$$\frac{d\mathfrak{D}_x}{dt} = c\left(\frac{d\mathfrak{H}_z}{dy} - \frac{d\mathfrak{H}_y}{dz}\right) - \sigma \mathfrak{E}_x \tag{24}$$

nebst zwei analogen Ausdrücken für $\frac{d\mathfrak{D}_y}{dt}$ und $\frac{d\mathfrak{D}_z}{dt}$. Die Grundgleichung (16) bekommt die Form

$$\operatorname{rot}\mathfrak{H} = \frac{1}{c}\left(\sigma \mathfrak{E} + \frac{d\mathfrak{D}}{dt}\right) = \frac{1}{c}\left(\mathfrak{i} + \frac{d\mathfrak{D}}{dt}\right) \tag{25}$$

und die entsprechende Integralgleichung (9) können wir schreiben

$$\int \mathfrak{H}_s\, ds = \frac{1}{c}\int\left(\mathfrak{i}_n + \frac{d\mathfrak{D}_n}{dt}\right) df. \tag{26}$$

Der elektrische Strom ist nach dieser Anschauung eine Erscheinung, die mit der Bewegung der elektrischen Induktionsröhren im nächsten Zusammenhange steht, und sein Betrag ist nach der letzten Gleichung proportional dem Linienintegrale der magnetischen Feldintensität längs der Grenzkurve eines Querschnittes der Strombahn. Analog könnte man von einem „magnetischen Strome" durch eine von der Strombahn begrenzten Fläche sprechen, der proportional dem Linienintegrale der elektrischen Feldintensität längs der Grenzkurve dieser Fläche sein würde nach der Gleichung (1).[1]) Hierbei ziehen sich die im Allgemeinen ringförmigen magnetischen Röhren zusammen gegen den Leiter und drängen in ihn hinein. Die

[1]) In der Wirklichkeit durchfliessen diese Ströme die äussere Fläche der Strombahn.

Gleichung (1) oder (17) ist aber unverändert beizubehalten. Die magnetische Feldintensität kann nämlich auch in einem Leiter ohne Hülfe besonderer Kräfte unbegrenzt fortdauern, da eine „magnetische Leitfähigkeit“ nicht existirt. Die in den Leiter eintretenden magnetischen Induktionsröhren werden nicht aufgebrochen, sondern nur geschwächt, wobei die Anzahl ihrer Zellen abnimmt und die Energie der verschwundenen Zellen in Wärme umgesetzt wird[1]).

15. Beim stationären Zustande haben wir $\frac{d\mathfrak{D}}{dt} = 0, \frac{d\mathfrak{B}}{dt} = 0$. Die beiden Feldintensitäten und die Stromdichte sind unabhängig von der Zeit. Die beiden Grundgleichungen ergeben

$$\int \mathfrak{E}_s \, ds = 0, \int \mathfrak{H}_s \, ds = \frac{1}{c} \int \mathfrak{i}_n \, df = \frac{J}{c}. \qquad (27)$$

Die elektrische Feldintensität kan man daher aus einem Potentiale berechnen. Der Verschiebungsstrom ist überall gleich Null; elektrischer Strom ist nur in Leitern vorhanden nach der Gleichung

$$\mathfrak{i} = \sigma \mathfrak{E}. \qquad (28)$$

In einem linearen Leiterstück vom Querschnitte f und von der Länge l haben wir

$$J = f\mathfrak{i} = f\sigma\mathfrak{E} = \frac{f\sigma}{l}(\varphi_1 - \varphi_2), \qquad (29)$$

wenn φ_1 und φ_2 die elektrischen Potentiale am Anfange und am Ende des Drathstückes sind, oder

$$J = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R}, \qquad (30)$$

wenn man

$$R = \frac{l}{f\sigma} \qquad (31)$$

als den *Leitungswiderstand* des Drathes bezeichnet. Die Gleichungen (30) und (31) repräsentiren *das Gesetz von Ohm*, das mithin gleichbedeutend mit dem Gesetze für das Aufbrechen der elektrischen Induktionsröhren in Leitern ist.

---

[1]) *Poynting*, l. c. S. 283, 284.

Die in ein Elementarprisma im Leiter mit der Grundebene b und der mit der Richtung von $\mathfrak{E}$ parallelen Seitenkante k in der Zeiteinheit einströmenden $b\mathfrak{i}$ elektrische Induktionsröhren führen mit sich die elektrische Energie $\frac{1}{2}\mathfrak{i}\mathfrak{E}bk$ oder pro Volumeinheit $\frac{1}{2}\mathfrak{i}\mathfrak{E}$. Gleichzeitig treten hinein durch eine Seitenebene von der Breite ds und der Höhe k $c\mathfrak{E}k$ gegen $\mathfrak{E}$ senkrechte magnetische Induktionsröhren, jede $\mathfrak{H}_s ds$ Zellen mit einer halben Einheit magnetischer Energie mitbringend. Die ganze in der Zeiteinheit eintretende magnetische Energie ist mithin $= \frac{1}{2}c\mathfrak{E}k\int \mathfrak{H}_s ds = \frac{1}{2}\mathfrak{E}\mathfrak{i}bk$ laut (27) oder pro Volumeinheit $\frac{1}{2}\mathfrak{i}\mathfrak{E}$, was dem Betrage der eintretenden elektrischen Energie gleich ist. Beide Energiemengen werden in Wärme umgesetzt und wir bekommen die in der Zeiteinheit und in der Volumeinheit entwickelte Wärmemenge

$$W = i\mathfrak{E} = \sigma\mathfrak{E}^2 = \frac{1}{\sigma}\mathfrak{i}^2, \tag{32}$$

wie es das *Gesetz von Joule* fordert.

Wir lassen jetzt einige Beispiele stationärer Zustände folgen.

16. Ein homogener Leiter ist von zwei parallelen, unendlichen Ebenen im Abstande $A_1 A_2 = 2a$, Fig. 5. von einander begrenzt. Die Richtung der elektrischen Feldstärke und des elektrischen Stromes sei von B_1 nach A_1. Wegen der Symmetrie sind die Niveauflächen des elektrischen Potentiales parallele, gegen $A_1 B_1$ und die Figurebene senkrechte Ebenen. Die elektrische Feldstärke muss überall im Leiter und im umgebenden Dielektrikum denselben Werth $\mathfrak{E}$ haben; daher ist die Stromstärke durch ein Rechteck von der Länge 1 und der Breite $2a$

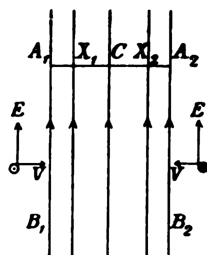


Fig. 5.

$$J = 2a\sigma\mathfrak{E} = 2a\mathfrak{i}. \tag{33}$$

Die Stromdichte $\mathfrak{i} = \sigma\mathfrak{E}$ ist im ganzen Querschnitte des Leiters konstant. Die eintretenden elektrischen Induktionsröhren kommen von jeder Seite zur halben Anzahl

$$\tfrac{1}{2} J = a\,\sigma\,\mathfrak{E}. \tag{34}$$

Im Dielektrikum ist daher die magnetische Feldintensität nach III.

$$c\,\mathfrak{H} = [\mathfrak{V}_D \mathfrak{D}] = \tfrac{1}{2} J = a\sigma\mathfrak{E}$$

oder

$$\mathfrak{H} = \frac{1}{2c} J = \frac{1}{c} a\sigma\mathfrak{E}, \tag{35}$$

wie $\mathfrak{E}$ von gleichem Betrage im ganzen Felde ausserhalb des Leiters. Sie steht senkrecht auf dem Strome oder auf der Richtung von $\mathfrak{E}$. In der Figur zeigen die Pfeile E und V die Richtung der elektrischen Feldstärke oder Induktion und ihre Bewegungsrichtung an; links bezeichnet ein kleiner Kreis mit Mittelpunkt, dass die magnetische Feldintensität gegen den Zuschauer gerichtet ist, rechts aber giebt der Kreis mit einen Kreuze an, dass $\mathfrak{H}$ vom Zuschauer weg geht, wie es die *Ampère*'sche *Schwimmregel* fordert.[1])

Weiter hat man nach II.

$$c\,\mathfrak{E} = [\mathfrak{B}\mathfrak{V}_B].$$

Die Bewegungsgeschwindigkeit der elektrischen Induktionsröhren im Dielektrikum ist daher

$$\mathfrak{V}_D = \frac{a\sigma\mathfrak{E}}{\mathfrak{D}} = \frac{a\,\sigma}{\varepsilon} \tag{36}$$

und die Geschwindigkeit der magnetischen Induktionsröhren ist

$$\mathfrak{V}_B = \frac{c\,\mathfrak{E}}{\mathfrak{B}} = \frac{c\,\mathfrak{E}}{\mu\,\mathfrak{H}} = \frac{c^2}{\mu\,a\,\sigma}. \tag{37}$$

Wir finden, dass $\mathfrak{V}_D \mathfrak{V}_B = \frac{c^2}{\varepsilon\,\mu}$, wie Gleichung (14) fordert. Der *Poynting*'sche Energiestrom hat die Stärke

---

[1]) Diese Bezeichnung für die Richtung eines Vektors ist von *Silvanus P. Thompson* eingeführt (*G. Ferraris*, l. c. S. 195).

$$\mathfrak{S} = c\,\mathfrak{E}\,\mathfrak{H} = a\,\sigma\,\mathfrak{E}^2 = \tfrac{1}{2}\,J\,\mathfrak{E}. \tag{38}$$

Von beiden Seiten dringt diese Energiemenge in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit der Grenzebenen in den Leiter hinein.

Damit diese Bewegungen der Induktionen bestehen mögen, müssen zwei „Elektricitätsquellen", eine auf jeder Seite wirksam sein, die durch mit den Grenzebenen des Leiters parallele Ebenen die nöthigen elektrischen und magnetischen Induktionsröhren heraussenden.

Die Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_D$ ist der Leitfähigkeit σ proportional und unabhängig von der Stromstärke. Für Kupfer ist in elektromagnetischem Maasse $\sigma_m = \frac{1}{1642}\,\frac{\text{sek}}{\text{cm}^2}$. In dem hier benutzten Maasssysteme ist $\sigma = 4\,\pi\,c^2\,\sigma_m$[1]) $= 6888.10^{15}$ $\frac{1}{\text{sek}}$. Für ε können wir den Werth 1 annehmen. In eine 1 cm dicke Kupferplatte strömt daher die elektrische Induktion herein mit einer Geschwindigkeit $= 3444.10^{15}\,\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, die etwa 115 Millionen Mal so gross ist wie die Geschwindigkeit des Lichtes im Aether. Die Geschwindigkeit der magnetischen Induktion, die gleichfalls unabhängig von der Stromstärke, aber umgekehrt proportional der Leitfähigkeit ist, hat einen sehr mässigen Werth: $\mathfrak{V}_E = 261\,\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, wenn wir auch $\mu =$ 1 setzen.

Die enorme Geschwindigkeit der elektrischen Induktionsröhren steht im nächsten Zusammenhange mit der Erscheinung, dass eine elektrische Induktion in einem Leiter sich selbst überlassen, in unerhört kurzer Zeit abklingt und unmerkbar wird. Denkt man sich nämlich ein Leiter, in dem eine gleichförmige elektrische Feldstärke in Ruhe ist oder bei einer gewissen Zeit zur Ruhe kommt, und treten danach keine elektrische Induktionsröhren mehr hinein, so kann man annehmen, dass der wahre Strom in diesem Augenblicke aufhört, und wir können laut Gleichung (23) setzen

$$\sigma\,\mathfrak{E} + \frac{d\,\mathfrak{D}}{d\,t} = \sigma\,\mathfrak{E} + \varepsilon\,\frac{d\,\mathfrak{E}}{d\,t} = 0$$

---

[1]) *H. A. Lorentz*, Encyklopedie, l. c. S. 88.

und wir erhalten durch eine Integration

$$\mathfrak{E} = \mathfrak{E}_0 \, e^{-\frac{\sigma}{\varepsilon} t},$$

wo $\mathfrak{E}_0$ der anfängliche Werth der elektrischen Feldintensität ist. Die Zeit $\frac{\varepsilon}{\sigma}$, nach welcher die Feldintensität $\mathfrak{E}$ auf den e:ten Theil ihres Werthes hinabgesunken ist, nennt man die *Relaxationszeit.* Setzen wir[1]) für Kupfer $\varepsilon = 4$, $\sigma = 6888.10^{15} \frac{1}{\text{sek}}$, so bekommen wir $\frac{\varepsilon}{\sigma} = 0{,}58.10^{-18}$ sek. Nehmen wir auch diese Zeit tausend Mal, bekommen wir noch nicht die Schwingungsdauer der schnellsten ultravioletten Schwingungen. Eine ausserhalb vorhandene elektrische Induktion strömt daher sehr schnell in den Leiter hinein, um die aufgebrochene Induktion zu ersetzen.

Im Leiter wird durch die Bewegung der magnetischen Induktion ein konstantes elektrisches Feld mit der Intensität $\mathfrak{E}$ unterhalten. Sämmtliche J eintretende elektrische Induktionsröhren werden allmählig aufgebrochen. Beim Abstande $CX = x$ von der Mittelebene C passiren in der Zeiteinheit beiderseits gegen die Mittelebene nur $\frac{1}{2} J' = x \sigma \mathfrak{E}$ elektrische Induktionsröhren, da auch im Raume zwischen den beiden X-Ebenen die Stromdichte $= \sigma E$ ist. Auf dem Wege $a - x$ sind mithin $(a - x) \sigma \mathfrak{E}$ solche Röhren aufgebrochen und ihre Energie $\frac{1}{2}(a - x) \sigma \mathfrak{E}^4$ ist in Wärme umgesetzt vom Betrage $\frac{1}{2} \sigma \mathfrak{E}^2 = \frac{1}{2} \mathfrak{i} \mathfrak{E}$ pro Volumeinheit, was die eine Hälfte der Joule'schen Wärme bildet.

In den X-Ebenen ist die magnetische Feldstärke nur

$$\mathfrak{H}' = \frac{1}{2c} J' = \frac{x \sigma \mathfrak{E}}{c} = \frac{x \mathfrak{i}}{c}. \tag{39}$$

In Leiter nimmt mithin $\mathfrak{H}'$ ab mit dem Abstande von der Mittelebene und wird in dieser Ebene gleich Null. Die Anzahl der passirenden magnetischen Induktionsröhren ist aber überall im Leiter $c \mathfrak{E}$ pro Längeneinheit und wir haben ihre Bewegungsgeschwindigkeit

---

[1]) *Abraham-Föppl*, I, S. 321.

$$\mathfrak{V}_B' = \frac{c\,\mathfrak{E}}{\mathfrak{B}'} = \frac{c\,\mathfrak{E}}{\mu'\,\mathfrak{H}'} = \frac{c^2}{\mu'\,x\,\sigma} \tag{40}$$

wo μ' die magnetische Permeabilität im Leiter ist. In der Mittelebene wird $\mathfrak{V}_B'$ unendlich gross, da aber $\mathfrak{B}'$ dort gleich Null ist, so hat das Produkt $\mathfrak{V}_B'\,\mathfrak{B}'$ immer denselben endlichen Werth $c\,\mathfrak{E}$.

Die durch eine Einheit der Grenzfläche passirenden $c\,\mathfrak{E}$ magnetischen Induktionsröhren bringen mit sich die Energie $\frac{1}{2}\,c\,\mathfrak{E}\,\mathfrak{H} = \frac{1}{2}\,a\,\sigma\,\mathfrak{E}^2$; durch die X-Ebene passirt aber gleichzeitig nur die Energiemenge $\frac{1}{2}\,c\,\mathfrak{E}\,\mathfrak{H}' = \frac{1}{2}\,x\,\sigma\,\mathfrak{E}^2$; auf dem Wege ist daher die magnetische Energie $\frac{1}{2}\,(a-x)\,\sigma\,\mathfrak{E}^2$ in Wärme umgesetzt, was wieder $\frac{1}{2}\,\sigma\,\mathfrak{E}^2 = \frac{1}{2}\,\mathrm{i}\,\mathfrak{E}$ pro Volumeinheit oder die zweite Hälfte der Joule'schen Wärme ergiebt.

Für die Bewegung der elektrischen Induktionsröhren im Leiter können wir keine Geschwindigkeit berechnen, da diese Röhren zum Theil aufgebrochen werden. In der Formel für den *Poynting*'schen Energiestrom kommt diese Geschwindigkeit aber nicht vor. Durch die X-Ebenen passiren die Energiemengen $c\,[\mathfrak{E}\,\mathfrak{H}']$ gegen die Mittelebene oder zusammen die Energie

$$2c\,[\mathfrak{E}\,\mathfrak{H}'] = 2c\,\mathfrak{E}\,\frac{x\,\sigma\,\mathfrak{E}}{c} = 2x\,\sigma\,\mathfrak{E}^2 = 2x\,\mathrm{i}\,\mathfrak{E},$$

genau die in einem Prisma von der Grundfläche 1 und der Höhe $2x$ zwischen den X-Ebenen in der Zeiteinheit entwickelte Wärme.

Wir wollen hier die Frage von der Schwächung der magnetischen Induktionsröhren (Ende 14.) berühren. Wir können nicht von einer „magnetischen Leitfähigkeit" sprechen, welche wie die elektrische Leitfähigkeit σ die Schnelligkeit anzeigen würde, mit welcher die magnetischen Induktionsröhren aufgebrochen werden, da eine solche Zerbrechung nicht vorkommt. Die elektrische Leitfähigkeit kann aber auch aufgefasst werden als die Schnelligkeit, mit welcher die elektrische Energie in Wärme umgesetzt wird, nach der Formel $W = \frac{1}{2}\,\sigma\,\mathfrak{E}^2$. Wir können denken, dass die magnetische Energie nach einem analogen Gesetze $W = \frac{1}{2}\,\tau\,\mathfrak{H}^2$ in Wärme umgesetzt würde, wo τ die magnetische Leitfähigkeit wäre. Die

umgesetzte magnetische Energie ist $\frac{1}{2}$ i $\mathfrak{E}$ pro Zeiteinheit und Volumeinheit. Wir haben daher bei der X-Ebene

$$\tau\,\mathfrak{H}'^2 = \mathfrak{i}\,\mathfrak{E} = \frac{\mathfrak{i}^2}{\sigma} = \frac{c^2\,\mathfrak{H}'^2}{x^2\,\sigma} = \frac{\mu'^2\,\sigma\,\mathfrak{V}'\mathfrak{z}}{c^2}.\,\mathfrak{H}'^2$$

oder

$$\tau = \frac{\mu'^2\,\sigma}{c^2}\,\mathfrak{V}'\mathfrak{z}$$

d. h. die magnetische Leitfähigkeit würde proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit sein, mit welcher die magnetischen Induktionsröhren sich im Leiter bewegen. Eine ruhende magnetische Induktion dauert daher ungeschwächt fort, wie auch die Erfahrung zeigt.

17. Wird die Scheibe so gebogen, dass die Mittelebene wie auch die Grenzebenen koncentrische Cylinder bilden mit einer zur Richtung der elektrischen Feldintensität senkrechten Achse, und wird zugleich das elektrische Feld in solcher Weise deformirt, dass das Linienintegral der Feldintensität längs eines Kreises mit der Cylinderachse als Achse konstant $= \varphi$ ist, so geht die Formel (34) über in die folgenden:

$$\tfrac{1}{2}\,J = \frac{\sigma\,\varphi}{2\,\pi}\log\frac{R}{R-a}$$

für die innere Hälfte der Cylinderscheibe, und

$$\tfrac{1}{2}\,J = \frac{\sigma\,\varphi}{2\,\pi}\log\frac{R+a}{R}$$

für die äussere Hälfte, wo R der Halbmesser des mittleren Cylinders ist. Für eine dünne Scheibe mit grossem Halbmesser gehen diese Formeln zusammen in die einfachere Formel

$$\tfrac{1}{2}\,J = \frac{a\,\sigma\,\varphi}{2\,\pi\,R}$$

oder

$$J = \frac{a\,\sigma\,\varphi}{\pi\,R} \qquad (34\text{ a})$$

Die magnetische Feldintensität ist

$$\mathfrak{H} = \frac{a\,\sigma\,\varphi}{2\,\pi\,c\,R} = \frac{1}{2\,c}\,J, \tag{35 a}$$

mithin konstant im äusseren Felde, und

$$\mathfrak{H}' = \frac{x\,\sigma\,\varphi}{2\,\pi\,c\,R} = \frac{x}{2\,c\,a}\,J \tag{39 a}$$

im Leiter im Abstande x vom mittleren Cylinder. Im äusseren Felde sind die Geschwindigkeiten der Induktionen:

$$\mathfrak{V}_D = \frac{a\,r\,\sigma}{\varepsilon\,R}, \tag{36 a}$$

$$\mathfrak{V}_B = \frac{c^2\,R}{\mu\,a\,r\,\sigma}. \tag{37 a}$$

18. Als weitere Anwendung nehmen wir den von *Poynting*[1]) behandelten Fall eines geraden unendlichen, homogenen Drathes mit dem Halbmesser a. Bei konstantem Strome müssen auch hier die Niveauflächen des elektrischen Potentiales äqvidistante, zur Achse des Drathes senkrechte Ebenen sein. Die Feldintensität $\mathfrak{E}$ ist daher überall im Drathe und im umgebenden Dielektrikum konstant und parallel der Drathachse gerichtet. In der Zeichnung Fig. 6. zeigen die kleinen Kreise mit Mittelpunkt an, dass die elektrische Feldstärke, wie der elektrische Strom, gegen den Zuschauer gerichtet ist. Die Stromdichte im Drathe ist $i = \sigma\mathfrak{E}$ und der Gesammtstrom ist

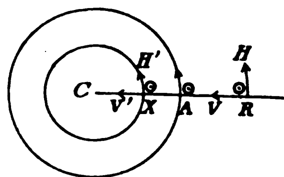


Fig. 6.

$$J = \pi\,a^2\,\sigma\,\mathfrak{E}. \tag{41}$$

Wir können uns den Drath in einer cylindrischen „Elektricitätsquelle“ mit dem Halbmesser b centrirt denken, welche

[1]) L. c. S. 281—286.

die nöthigen elektrischen und magnetischen Induktionsröhren liefert. Die elektrischen Induktionsröhren bewegen sich in Ebenen durch die Drathachse in solcher Weise, dass J Röhren in der Zeiteinheit jeden Kreis durchschneiden, welcher seine Ebene senkrecht zur Drathachse und sein Mittelpunkt in dieser Achse hat. Jede Längeneinheit eines solchen Kreises im Dielektrikum mit dem Halbmesser r wird in der Zeiteinheit von $\frac{J}{2\pi r}$ Röhren durchschnitten. Die magnetische Feldstärke im Abstande $r = CR$ von der Achse ist daher

$$\mathfrak{H} = \frac{J}{2\pi r c} \tag{42}$$

und im Kreise nach *Ampère's* Regel gerichtet wie der Pfeil H zeigt. Die Geschwindigkeiten der Induktionsröhren sind:

$$\mathfrak{V}_D = \frac{c\,\mathfrak{H}}{\mathfrak{D}} = \frac{c\,\mathfrak{H}}{\varepsilon\,\mathfrak{E}} = \frac{J}{2\pi r \varepsilon \mathfrak{E}} = \frac{a^2 \sigma}{2 r \varepsilon}, \tag{43}$$

$$\mathfrak{V}_B = \frac{c\,\mathfrak{E}}{\mathfrak{B}} = \frac{c\,\mathfrak{E}}{\mu\,\mathfrak{H}} = \frac{2\pi r c^2 \mathfrak{E}}{\mu J} = \frac{2 c^2 r}{\mu a^2 \sigma} \tag{44}$$

und der Energiestrom ist

$$\mathfrak{S} = c\,[\mathfrak{E}\mathfrak{H}] = \frac{J\,\mathfrak{E}}{2\pi r}. \tag{45}$$

An der Oberfläche des Drathes ist $r = a = CA$ und wir bekommen folgende Specialwerthe:

$$\mathfrak{H} = \frac{J}{2\pi a c}, \ \mathfrak{V}_D = \frac{a\sigma}{2\varepsilon}, \ \mathfrak{V}_B = \frac{2c^2}{\mu a \sigma}, \tag{46}$$

$$\mathfrak{S} = \frac{J\,\mathfrak{E}}{2\pi a}. \tag{47}$$

Laut dem letzten Ausdrucke strömt durch die Fläche der Längeneinheit des Drathes hinein in der Zeiteinheit die Energiemenge $J\mathfrak{E} = \pi a^2 \sigma \mathfrak{E}^2$, der Jouleschen Wärme äqvivalent. Setzen wir weiter $\varepsilon = 1$, $\mu = 1$, $a = 0{,}5$ cm, $\sigma = 6888.10^{15}$ $\frac{1}{\text{sek}}$ (für Kupfer), so werden beim Drathe $\mathfrak{V}_D = 1722.10^{15}\,\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$ (57,4 Millionen Mal die Geschwindigkeit des Lichtes oder die Hälfte der entsprechenden Geschwindigkeit bei einer 1 cm dicken Kupferscheibe), $\mathfrak{V}_B = 523\,\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$ (die doppelte der Gewindigkeit bei der Kupferscheibe).

Ueberall im Drathe ist die Stromdichte $\mathfrak{i} = \sigma \mathfrak{E}$. Der Gesammtstrom innerhalb eines Kreises mit dem Halbmesser $r = CX$ ist daher

$$J' = \pi r^2 \sigma \mathfrak{E} = \frac{r^2}{a^2} J, \tag{48}$$

d. h. von den J elektrischen Induktionsröhren, die durch die Oberfläche des Drathes hereindringen, sind nur J' beim Abstande r von der Achse zurück. Die durch die Cylinderfläche von der Höhe 1 passirende elektrische Energie ist $\frac{1}{2} J' \mathfrak{E} = \frac{r^2 J \mathfrak{E}}{2 a^2}$; auf dem Wege $-dr$ gegen die Achse wird offenbar die Energie $-\frac{2r\, J\, dr\, \mathfrak{E}}{2\, a^2}$ oder pro Volumeinheit $\frac{1}{2} \frac{J \mathfrak{E}}{\pi a^2} = \frac{1}{2} i \mathfrak{E}$ in Joule'sche Wärme umgesetzt.

Die magnetische Feldstärke im Abstande r ist mithin

$$\mathfrak{H}' = \frac{J'}{2 \pi r c} = \frac{r J}{2 \pi a^2 c} = \frac{r \mathfrak{i}}{2 c} \tag{49}$$

und wie der Pfeil H' gerichtet.

Die Anzahl der magnetischen Induktionsröhren bleibt immer $= c \mathfrak{E}$ pro Längeneinheit und ihre Geschwindigkeit geht hervor aus der obigen Formel

$$\mathfrak{B}'_B = \frac{c \mathfrak{E}}{\mathfrak{B}'} = \frac{c \mathfrak{E}}{\mu' \mathfrak{H}'} = \frac{2 c^2}{\mu' \sigma r}; \tag{50}$$

sie wird unendlich in der Achse des Drathes.

Bei der Annäherung an die Achse wird die Anzahl Zellen $2 \pi r \mathfrak{H}' = \frac{\pi r^2 \mathfrak{i}}{c}$ in den ringförmigen magnetischen Induktionsröhren immer kleiner. Durch die genannte Cylinderfläche passiren in der Zeiteinheit $c \mathfrak{E}$ Ringe mit $\pi r^2 \mathfrak{i} \mathfrak{E}$ Zellen. Auf dem Wege $-dr$ verschwinden $-2 \pi r\, dr\, \mathfrak{i} \mathfrak{E}$ Zellen, oder pro Volumeinheit $\mathfrak{i} \mathfrak{E}$ Zellen mit einer Energiemenge $\frac{1}{2} \mathfrak{i} \mathfrak{E}$, die zweite Hälfte der Joule'schen Wärme.

Wir wollen weiter die elektrische sowie die magnetische Energie im Raume zwischen dem Drathe und der Elektricitätsquelle berechnen. Wir erhalten die elektrische Energie

$$W_e = \int_a^b \pi \varepsilon \mathfrak{E}^2 r\, dr = \frac{1}{2} \pi \,(b^2 - a^2)\, \varepsilon \mathfrak{E}^2$$

und die magnetische Energie

$$W_m = \int_a^b \pi \mu \mathfrak{H}^2 r\, dr = \tfrac{1}{4} \pi a^4 \frac{\sigma^2}{c^2} \mu \mathfrak{E}^2 \log \frac{b}{a} \cdot$$

Das Verhältnis

$$W_m : W_e = \tfrac{1}{2} \frac{a^4}{b^2 - a^2} \frac{\sigma^2}{c^2} \frac{\mu}{\varepsilon} \log \frac{b}{a}$$

ist eine sehr grosse Zahl (in unserem Beispiele $= \frac{0{,}0625 . 4{,}6052 . 6888^2 . 10^{33}}{2 . 2499{,}75 . \ 9 . \ 10^{20}}$ $= 303 . 10^{10}$ für $b = 50$ cm), d. h. die elektrische Energie ist ein sehr geringer Bruchtheil der magnetischen Energie. Daher ist auch die enorme Geschwindigkeit der elektrischen Induktion ganz nothwendig, damit doch gleich viel elektrischer wie magnetischer Energie in der Zeiteinheit durch jede Flächeneinheit gegen den Drath hinströmen mag. Auch innen im Drathe ist sehr wenig elektrischer Energie vorhanden.

Durch eine Rechnung wie in 16. und mit Anwendung von (49) und (50) finden wir wieder für die „magnetische Leitfähigkeit“ denselben Ausdruck $\tau = \frac{\mu'^2 \sigma}{c^2} \mathfrak{V}_B'^2$.

Diese Anwendungen der *Poynting*'schen Anschauung zeigen, dass die Bewegung der elektrischen und magnetischen Induktionsröhren von der Leitfähigkeit und Gestalt des Leiters abhängt; im Dielektrikum hat auch die Dielektricitätskonstante einen Einfluss, sowie in allen Medien die magnetische Permeabilität. Aus schon erwähntem Grunde können wir nicht für die Bewegung der elektrischen Induktion im Leiter eine Geschwindigkeit berechnen und brauchen wir daher auch nicht die Dielektricitätskonstante in solchen Medien zu kennen. Für unsere Zwecke war es hinreichend die Anzahl der durch eine geschlossene Kurve passirenden elektrischen Induktionsröhren, d. h. die elektrische Stromstärke bestimmen zu können.

19. Bei geschlossenen Stromkreisen werden die Bewegungsverhältnisse im umgebenden Dielektrikum sehr verwickelt; wir müssen uns mit Andeutungen begnügen.

Poynting [1]) nimmt an, dass die elektrischen Induktionsröhren aus den Theilen des Stromkreises herrühren, in denen die elektromotorischen Kräfte wirksam sind.

[1]) L. c. S. 292.

Denken wir uns zuerst einen homogenen Drath von konstantem Querschnitte mit nur einer elektromotorischen Kraft; von ihrem Sitze E Fig. 7. gehen nach allen Seiten elektrische Induktionsröhren aus, deren beide Enden wir als bei E anhängend betrachten können. Diese Röhren erweitern sich allmählig, während dass die Anzahl der Zellen in einer Röhre unverändert gleich der von der elektromotorischen Kraft hergestellten Potentialdifferenz $E = \varphi_1 - \varphi_2$ bleibt. Der in der Figur stärker gezogene Längsdurchschnitt des Leitungsdrathes wird als in der Figurebene liegend gedacht; die feineren Linien stellen Durchschnitte der elektrischen Induktionsröhren (Induktionslinien) dar, durch die Pfeile ist die Richtung der Feldintensität und im Drath die Stromesrichtung angezeigt. Man darf sich vorstellen, dass Röhren, welche von E nach der Aussenseite der Ebene sowie nach allen Richtungen im umgebenden Raume hinausgehen, bei ihrer Ausdehnung sich zugleich drehen und dass in dieser Weise jeder Theil der Drathes umgegeben wird von einem Felde derselben Beschaffenheit wie das Feld bei einem geraden, unendlichen homogenen Drathe. Diese Röhren legen sich endlich an den Drath, treten in ihn hinein und konstituiren den elektrischen Strom.

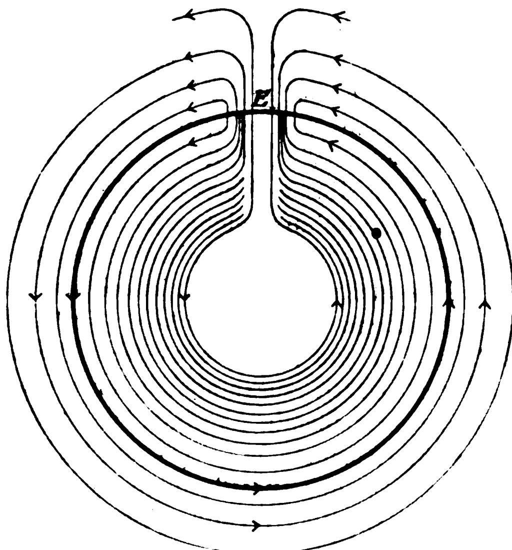


Fig. 7.

Die Anzahl der in einen Theil des Drathes eintretenden Röhren ist im stationären Zustande überall eine und dieselbe und wird mithin überall die gleiche Stromstärke J hergestellt.

Die wirkliche Vertheilung der elektrischen Induktion im

Felde eines geschlossenen linearen Stromes ist wahrscheinlich etwas von der in Fig. 7. gegebenen Anordnung abweichend. Die „Hälse" der Ringe könnten ganz kurz sein und die Ringe in eine excentrische Lage gegen E verschoben, in Folge dessen nur die dem Drathe nächsten Röhren ihm parallen verliefen. Man könnte sich wohl auch vorstellen, dass die Ringe sich vom Sitze der elektromotorischen Kraft ablösen und wegen der energischen Anziehung oder des „Ansaugens" der Strombahn wie in Fig. 7. anordnen würden. In dieser Weise würde sich auch ein magnetischer Zustand herstellen, welcher in dem bekannten Diagramme von *Lord Kelvin* [1]) für eine kreisförmige Strombahn angegeben ist.

Die elektrischen Induktionsröhren sind von ring- oder spiralförmigen magnetischen Induktionsröhren begleitet, welche sich von E aus erweitern, dann aber sich überall gegen den Drath zusammenziehen. Ist der Durchschnitt des Drathes kreisförmig, können wir in der Nähe seiner Oberfläche die Formeln (42)—(47) in 18. anwenden.

20. Ist der specifische Widerstand oder der Querschnitt längs des Drathes veränderlich, so wird das elektrische Feld in der Nähe des Drathes weniger homogen. Laut *Ohm*'s Gesetze haben wir für jede Längeneinheit des Drathes

$$J = f\sigma\mathfrak{E} = \frac{\mathfrak{E}}{R}, \tag{51}$$

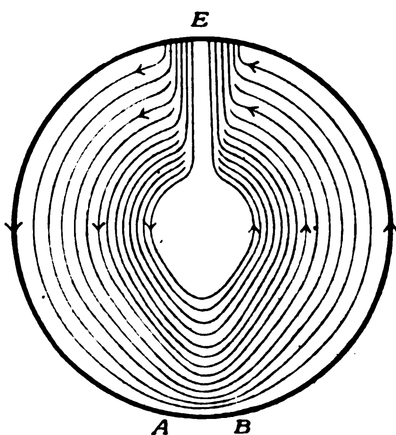


Fig. 8.

wo R der Widerstand der Längeneinheit bedeutet. An Stellen, bei denen R grösser ist, muss auch $\mathfrak{E}$ in demselben Verhältnisse grösser sein und die elektrischen Induktionsröhren müssen einen kleineren Querschnitt haben. In Fig. 8. ist angedeutet, wie die Induktionslinien verlaufen, wenn das Stück AB des Drathes bei unverändertem Querschnitte nur die Hälfte der Leitfähigkeit des übrigen Drathes besitzt. Die In-

[1]) *Maxwell*, l. c. II, Fig. XVIII, Art. 407, 702 (2. Aufl.)

duktionsröhren enthalten bei AB doppelt so viel Zellen wie an anderen Stellen des Drathes. Bei unveränderter elektromotorischer Kraft wird daher die elektrische Induktion überhaupt vermindert und da die Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_D$ (mit Ausnahme bei AB) unverändert ist, so wird die Stromstärke in Folge des vergrösserten Widerstandes herabgesetzt.

Durch eine Summirung der Ausdrücke (51) in der Richtung des Stromes bekommt man für ein Stück des Drathes, welches die elektromotorische Kraft nicht einschliesst, die Formel

$$J = \frac{\int \mathfrak{E}\, ds}{\int R\, ds} = \frac{\varphi'_1 - \varphi'_2}{\int R\, ds}, \tag{52}$$

wo φ'_1 und φ'_2 die elektrischen Potentiale am Anfang und am Ende des Stückes sind. Nimmt man die Summe von E rund um nach E zurück, so wird

$$J = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{\int R\, ds} = \frac{E}{\int R\, ds}. \tag{53}$$

Da laut (32) in jeder Längeneinheit die Wärme

$$w = f\,\mathfrak{i}\,\mathfrak{E} = J\,\mathfrak{E} \tag{54}$$

entwickelt wird, so ist für den ganzen Drath die *Joule*'sche Wärme

$$W = JE = J^2 \int R\, ds. \tag{55}$$

Nach dem Principe der Erhaltung der Energie muss eben dieselbe Wärmemenge am Sitze der elektromotorischen Kraft konsumirt oder als elektromagnetische Energie ausgegeben werden.

21. Die magnetische Energie im Felde eines linearen Stromes können wir in folgender Weise berechnen. Wir denken uns eine von der Strombahn umrandete Fläche; die den Strom umgebenden ringförmigen magnetischen Induktionsröhren gehen alle durch diese Fläche und die Anzahl Röh-

ren durch das Flächenelement df ist $\mathfrak{B}_n\, df$. Die magnetische Energie des Feldes ist nun

$$W_m = \tfrac{1}{2}\int \mathfrak{B}\,\mathfrak{H}\, dv.$$

Nehmen wir als Volumelement das Volum $dv = df_n\, ds$ von dem Bündel Induktionsröhren, der durch df geht, so erhalten wir

$$\int \mathfrak{B}\,\mathfrak{H}\, dv = \int \mathfrak{B}\,\mathfrak{H}\, df_n\, ds = \int \mathfrak{B}_n\, df \int \mathfrak{H}\, ds,$$

weil $\mathfrak{B}_n\, df = \mathfrak{B}\, df_n$ längs dieses Bündels mit dem veränderlichen Querschnitte df_n konstant ist. Nach (27) ist daher

$$W_m = \frac{J}{2c}\int \mathfrak{B}_n\, df. \tag{56}$$

Wenn wir weiter die magnetische Induktion, welche wie $\mathfrak{H}$ proportional der Stromstärke ist, durch die Gleichung

$$\int \mathfrak{B}_n\, df = \frac{LJ}{c} \tag{57}$$

definiren, so erhalten wir

$$W_m = \frac{LJ^2}{2c^2}. \tag{58}$$

Der Faktor L, die *Selbstinduktion* der Strombahn, hängt von der magnetischen Permeabilität des umgebenden Dielektrikums sowie von der Form und den Dimensionen der Strombahn ab. Das magnetische Feld im Inneren des Drathes ist hierbei nicht beachtet.

22. Der *Poynting*'sche Energiestrom verläuft senkrecht gegen die Richtung der elektrischen Induktionslinien. Da diese überall in der Nähe des Drathes ihm parallel angenommen sind, so wäre ein Energiestrom längs des Drathes ausgeschlossen. Man kan daher im Allgemeinen nicht mit *Ferraris* [1]) den Leiter als ein „Geleise“ der Energieübertragung betrachten, das die Fortpflanzungsrichtung des Ener-

[1]) Wissenschaftliche Grundlagen der Elektrotechnik, S. 337.

giestromes bestimmen würde. Lieber können wir die Leiter als Koncentrationsgebiete auffassen, die wegen ihrer Fähigkeit elektrische und magnetische Energie in sich hereinzuziehen den Energiestrom veranlassen und gegen sich richten.

Wir haben angenommen, dass die elektrischen Induktionsröhren mit ihren Enden am Sitze der elektromotorischen Kraft hängen bleiben und dass sie mithin auf einmal ihrer ganzen Länge nach in den Leiter hineintreten. *Poynting*[1]) betrachtet doch diese Bedingungen als nicht nothwendig. Die Röhren können auch mit ihren Enden längs des Drathes gleiten. Dabei entstehen Ladungen an der Oberfläche des Drathes und die Enden der Röhren werden früher zerstört. Die Winkel zwischen dem Drathe und der elektrischen Feldintensität würden spitz sein und wir erhielten beim Drathe eine normale Komponente von $\mathfrak{E}$ und einen Energiestrom längs des Drathes vom Sitze der elektromotorischen Kraft weg nach Theilen, in denen die Energie in grösserem Grade verbraucht wird. Die tangentielle Komponente von $\mathfrak{E}$ würde um so kleiner sein je kleiner das nöthige Potentialgefälle wäre. Bei Stellen mit grossem Widerstande oder kleinem Querschnitte würden die elektrischen Induktionsröhren beinahe parallel dem Drathe sein. In diesen Hinsichten wären die Linien in Fig. 8. zu modifiziren. Die Versuche von Herrn Professor *W. de Nikolajew*[2]) zeigen in der That, dass Theile einer Strombahn mit kleinem Potentialgefälle und grosser gegenseitigen Potentialdifferenz sich anziehen, obgleich der Strom sie in entgegengesetzten Richtungen durchläuft, was nur durch die Längsspannung der elektrischen Induktionsröhren zwischen diesen Theilen zu erklären ist.

23. Ein extremer Fall trifft ein, wenn ein Theil der Strombahn ein „vollkommener Leiter" ist. In einem solchen Körper mit unendlicher Leitfähigkeit kann ein elektrisches Feld nicht existiren; die äussere Feldstärke muss auf der Fläche des Körpers senkrecht stehen.[3]) Beim Annähern an einen solchen Theil stellen sich daher die Enden der elektri-

[1]) L. c. S. 287, 292.

[2]) Physikalische Zeitschrift, 4., S. 546.

[3]) *Abraham-Föppl*, l. c. S. 330.

schen Induktionsröhren senkrecht gegen die Strombahn. Als einen Specialfall betrachten wir den Strom in einem „Kabel" von zwei koncentrischen vollkommen leitenden, durch ein Dielektrikum getrennten Kreiscylindern. Die Poldräthe einer Säule stehen mit dem einen Ende des Kabels in Verbindung und stellt eine Potentialdifferenz $\varphi_1 - \varphi_2$ zwischen den Cylindern her mit einer positiven Ladung e pro Längeneinheit auf der äusseren Fläche des inneren Cylinders und eine gleich grosse negative Ladung auf der inneren Fläche des äusseren Cylinders. Die elektrische Induktion im Dielektrikum durch eine Cylinderfläche mit dem Halbmesser r und der Höhe 1 ist daher $2\pi r \mathfrak{D} = e$[1]) und die radiale elektrische Feldintensität daselbst ist

$$\mathfrak{E} = \frac{\mathfrak{D}}{\varepsilon} = \frac{e}{2\pi r \varepsilon}. \tag{59}$$

Wir haben mithin die Potentialdifferenz

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \int_{r_1}^{r_2} \frac{e\,dr}{2\pi r \varepsilon} = \frac{e}{2\pi\varepsilon} \log_{,} \frac{r_2}{r_1}, \tag{60}$$

daher

$$e = \frac{2\pi\varepsilon(\varphi_1 - \varphi_2)}{\log \frac{r_2}{r_1}}, \tag{61}$$

wo r_1 und r_2 die Halbmesser des inneren und des äusseren Cylinders sind. Die Kapacität der Längeneinheit des Kabels ist daher

$$K = \frac{e}{\varphi_1 - \varphi_2} = \frac{2\pi\varepsilon}{\log \frac{r_2}{r_1}}. \tag{62}$$

Jetzt denken wir uns das andere Ende des Kabels durch eine leitende Platte von der Leitfähigkeit σ und der Dicke a geschlossen, die senkrecht auf der Cylinderachse steht, und nehmen auch in dieser Platte die radiale Feldintensität (59) an. Im Abstande r ist die radiale Stromstärke

$$J = 2\pi r a \sigma \mathfrak{E} = \frac{a\sigma e}{\varepsilon} = 2\pi r \mathfrak{D} \mathfrak{B}_D \tag{63}$$

[1]) Vergl. *Abraham-Föppl*, S. 345.

oder auch nach (61)

$$J = \frac{2\pi a \sigma (\varphi_1 - \varphi_2)}{\log \frac{r_2}{r_1}}. \tag{64}$$

Der Strom ist daher gleich stark durch alle koncentrischen Querschnitte der Platte und die radialen elektrischen Induktionsröhren bewegen sich mit der Geschwindigkeit

$$\mathfrak{V}_D = \frac{a\sigma}{\varepsilon} \tag{65}$$

durch das Dielektrikum längs des Kabels von der Säule zur Platte. Im Dielektrikum entstehen mithin nach III. kreisförmige magnetische Induktionsröhren um die Cylinderachse mit der Feldintensität

$$\mathfrak{H} = \frac{1}{c} \mathfrak{D} \mathfrak{V}_D = \frac{a\sigma e}{2\pi r c \varepsilon} = \frac{J}{2\pi r c} \tag{66}$$

oder

$$\mathfrak{H} = \frac{a\sigma(\varphi_1 - \varphi_2)}{rc \log \frac{r_2}{r_1}}. \tag{67}$$

Der Energiestrom verläuft parallel der Cylinderachse und hat die Stärke

$$\mathfrak{S} = c[\mathfrak{E}\mathfrak{H}] = \frac{a\sigma e^2}{4\pi^2 r^2 \varepsilon^2}. \tag{68}$$

Die ganze in der Zeiteinheit in die Platte hineinströmende Energie ist

$$W = \int_{r_1}^{r_2} \frac{a\sigma e^2}{4\pi^2 r^2 \varepsilon^2} \cdot 2\pi r\, dr = \frac{a\sigma e^2}{2\pi\varepsilon^2} \log \frac{r_2}{r_1}. \tag{69}$$

Diese Energie ist die *Joule*'sche Wärme, die man auch mit der Stromstärke und dem Widerstande berechnen kann:

$$W = \int_{r_1}^{r_2} \frac{e^2 a^2 \sigma^2}{\varepsilon^2} \cdot \frac{dr}{2\pi r \sigma a} = \frac{a\sigma e^2}{2\pi\varepsilon^2} \log \frac{r_2}{r_1}.$$

In den vollkommen leitenden Cylindern giebt es eigentlich kein elektrischer Strom in *Poynting*'schem Sinne. Man

spricht von „Flächenströmen“ [1]), in welchen die Ladung e sich längs der beiden Cylinderflächen in entgegengesetzten Richtungen bewegen. Mit der Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_D$ (65) bekommt man in der That die obige Stromstärke (63), welche auch nach (27) (doch nicht nach unserer Anschauung) die magnetische Feldstärke (66) giebt.

Die magnetische Induktion durch einen axialen Schnitt von der Höhe 1 ist

$$\int \mathfrak{B}\, df = \int_{r_1}^{r_2} \frac{\mu a \sigma e\, dr}{2\pi r c \varepsilon} = \frac{\mu a \sigma e}{2\pi c \varepsilon} \log \frac{r_2}{r_1} \tag{70}$$

oder mit dem Strome in Verbindung gestellt:

$$\int \mathfrak{B}\, df = \frac{LJ}{c}, \tag{71}$$

wo

$$L = \frac{\mu}{2\pi} \log \frac{r_2}{r_1} \tag{72}$$

die sogenannte *Selbstinduktion* des Kabels *pro Längeneinheit* ist. Zwischen den Grössen K und L hat man die Relation

$$KL = \mu\varepsilon. \tag{73}$$

Endlich haben wir im Dielektrikum pro Längeneinheit die magnetische Energie

$$W_m = \tfrac{1}{2} \int \mathfrak{B}\mathfrak{H}\, dv = \tfrac{1}{2} \int \mathfrak{B}\, df \int \mathfrak{H}\, ds = \frac{J}{2c} \int \mathfrak{B}\, df$$

nach (66) oder

$$W_m = \frac{J^2 L}{2c^2}. \tag{74}$$

Die elektrische Energie ist selbstverständlich

$$W_e = \tfrac{1}{2} e (\varphi_1 - \varphi_2) = \tfrac{1}{2} K (\varphi_1 - \varphi_2)^2 = \frac{\varepsilon J^2 L}{2\mu a^2 \sigma^2} \tag{75}$$

nach (64), (72) und (73).

---

[1]) *Abraham-Föppl*, l. c. § 73, S. 331.

Das Verhältniss:

$$\frac{W_m}{W_e} = \frac{\mu a^2 \sigma^2}{\varepsilon c^2}$$

ist auch hier eine sehr grosse Zahl, wie in 18.

In der Wirklichkeit besitzen die beiden Cylindern immer einen gewissen Widerstand, der auf die Stromstärke und die Feldintensitäten einwirkt. Die radialen elektrischen Induktionsröhren werden gebogen mit ihren konvexen Seiten gegen die Endplatte und man hat daher eine der Cylinderachse parallele Komponente für den Strom in den Cylindern. Die elektrischen wie auch die magnetischen Induktionsröhren haben überhaupt in jedem Punkte eine axiale und eine radiale Geschwindigkeit. Die letztere Komponente entspricht dem Strome in den Cylindern und wird für die magnetischen Ringe um so kleiner, je grösser die Leitfähigkeit der Cylinder ist, d. h. desto weniger bestreben sich die Ringe zu erweitern. In dieser Weise bekommen wir die in magnetostatischer Hinsicht nöthige magnetische Feldintensität im Inneren der Cylinder, *die auch im Grenzfalle bei vollkommenen Leitern stehen bleiben muss.* Mathematisch genommen können wir den Flächenstrom als einen Grenzfall des körperlichen Stromes betrachten; das Produkt einer unendlich kleinen elektrischen Feldintensität mit einer unendlich grosser Geschwindigkeit hätte hier den in allen Theilen der Leitung gleichen Werth J.

Die Formeln (59)—(61), (63), (66), (68)—(70) gelten auch im allgemeinen Falle, wenn man nur die Ladung e mit der Potentialdifferenz $\varphi_1' - \varphi_2'$ zwischen den Enden der Cylinder an der Platte berechnet, daher

$$e = \frac{2\pi\varepsilon(\varphi_1' - \varphi_2')}{\log \frac{r_2}{r_1}}$$

setzt. Beachtet man nicht die Störung beim Uebergange zwischen der Platte und der Cylinder, so bekommt man folgende Ausdrücke für die Stromstärke:

$$J = \frac{f_1 \sigma_1 (\varphi_1 - \varphi_1')}{l} = \frac{f_2 \sigma_2 (\varphi_2' - \varphi_2)}{l} = \frac{2\pi a \sigma (\varphi_1' - \varphi_2')}{\log \frac{r_2}{r_1}} \tag{76}$$

oder

$$J = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{\frac{l}{f_1 \sigma_1} + \frac{l}{f_2 \sigma_2} + \frac{\log \frac{r_2}{r_1}}{2 \pi a \sigma}} = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R}, \tag{77}$$

wo f_1, f_2, σ_1, σ_2 die Querschnitte und Leitfähigkeiten der Cylinder, l die Länge des Kabels und R der ganze Widerstand der Leitung sind. Speciell erhalten wir die die Ladung e bestimmende Potentialdifferenz

$$\varphi'_1 - \varphi'_2 = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2) \log \frac{r_2}{r_1}}{2 \pi a \sigma R}. \tag{78}$$

Die Formeln (63) und (76) fordern, dass eine elektrische Feldintensität, die dem Strome J entspricht, auch an der anderen Fläche der Cylinder und der Platte vorhanden ist. Es muss sich daher unter dem Einflusse des Stromes ein elektrostatisches Feld ausbilden im Dielektrikum ausserhalb des Kabels wie auch innerhalb des inneren Cylinders, falls es hohl ist.

24. In einem Stromkreise sind immer mehrere Kontakte wirksam. Wir werden den entstehenden Strom untersuchen.

Arbeiten zwei elektromotorische Kräfte E_1, E_2 in derselben Richtung, bringt jede für sich an einer Stelle des Stromkreises die elektrischen Induktionen $\mathfrak{D}_1$, $\mathfrak{D}_2$ hervor, welche dieselbe, von der Leitfähigkeit und den Dimensionen des Drathes abhängige Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_D$ besitzen. Wir können daher die Induktionen einfach addiren. Bezeichnen wir mit ds ein Element der Randkurve des Querschnittes, so erhalten wir die Stromintensität

$$J = \int (\mathfrak{D}_1 + \mathfrak{D}_2)\, \mathfrak{V}_D\, ds = \int \mathfrak{D}_1 \mathfrak{V}_D\, ds + \int \mathfrak{D}_2 \mathfrak{V}_D\, ds = J_1 + J_2$$

oder nach dem *Ohm*'schen Gesetze

$$J = \frac{E_1 + E_2}{\int R\, ds}. \tag{79}$$

Jede der beiden elektrischen Induktionen bringt eine magnetische Feldintensität hervor nach III. oder (13). Wir erhalten daher zwei magnetische Induktionen in Bewegung,

welche mit der Geschwindigkeit $\mathfrak{V}_B$ in die Strombahn hineindringen. Hier, wie im ganzen Felde, ist die magnetische Feldintensität die Resultante der beiden inducirten Feldintensitäten und sie kann als durch den resultirenden Strom J_1+J_2 hervorgebracht betrachtet werden. Man ist daher berechtigt die Gleichung (55) anzuwenden und findet für die *Joule*'sche Wärme den Ausdruck

$$W=(J_1+J_2)(E_1+E_2)=(J_1+J_2)E_1+(J_1+J_2)E_2. \qquad (80)$$

An jedem Kontakte wird daher eine Wärmemenge konsumirt, die gleich dem Produkte der elektromotorischen Kraft mit der ganzen Stromstärke ist, d. h. daselbst wird sowohl die Wärme konsumirt, welche dem von dem Kontakte hervorgebrachten Strom entspricht, als auch nach demselben Gesetze eine Wärmemenge für einen anderswoher kommenden Strom.

Für zwei in entgegengesetzten Richtungen arbeitende elektromotorische Kräfte hat man

$$J=J_1-J_2=\frac{E_1-E_2}{\int R\,ds}, \qquad (81)$$

wenn $E_1>E_2$ ist, und

$$W=(J_1-J_2)(E_1-E_2)=(J_1-J_2)E_1-(J_1-J_2)E_2. \qquad (82)$$

Wir müssen annehmen, dass schon am ersten Kontakte eine Wärmemenge $(J_1-J_2)E_1$ konsumirt wird, die grösser als die ganze in der Strombahn entwickelte Joule'sche Wärme ist. Der Ueberschuss $(J_1-J_2)E_2$ wird am zweiten Kontakte *aufgenommen*, was immer geschieht wenn ein Strom den Kontakt in einer Richtung durchläuft, die die elektromotorische Kraft entgegengesetzt ist (*Peltier*'sche Wärme, *Thomson*'sche Wärme).

Wir können auch schreiben:

$$\begin{aligned} W&=J_1E_1+J_1E_2+J_1E_2+J_2E_2,\\ W&=J_1E_1-J_2E_1-J_1E_2+J_2E_2, \end{aligned} \qquad (83)$$

welche Gleichungen die selbstständige Funktion jeden Kon-

taktes anschaulich macht. Dem Kontakte wird eine Wärmemenge entzogen, die seiner elektromotorischen Kraft und der von ihm erzeugten Stromstärke entspricht, und dazu wird dem Kontakte noch eine Wärmemenge entzogen resp. zugeführt, welche seiner eigenen elektromotorischen Kraft sowie der Stromstärke von einem fremden Kontakte entspricht.

Diese Sätze können auf eine beliebige Anzahl Kontakte erweitert werden. Die entsprechenden Gleichungen sind:

$$J = \frac{\Sigma E}{\int R ds} \tag{84}$$

für den ganzen Stromkreis, und

$$W = \Sigma J . \Sigma E, \tag{85}$$

wo die Glieder J und E positiv oder negativ sind.

25. Ein leitender Körper in der Nähe der Strombahn bewirkt Störungen im Verlaufe der Induktionslinien. Es sei Fig. 9. RS die Strombahn, AB der Körper. Die Richtung der elektrischen Feldstärke ist durch Pfeile angegeben. Bei ihrer Ankunft zum Körper werden die Induktionsröhren abgebrochen; die Enden drängen nicht in den Körper hinein, sondern gleiten längs der Oberfläche bis dass sie sich an der anderen Seite wieder vereinigen und den Weg nach der Strombahn als ganze fortsetzen. Die freien Enden stehen senkrecht gegen die Oberfläche des Körpers, die eine Niveaufläche ist mit demselben Potentiale wie die nächst gegenüber liegende Stelle der Strombahn. Wir erhalten[1]), wie für einen Leiter im elektrostatischen Felde, eine negative Ladung an der Hälfte CAD, die gegen das höhere Potential gewendet ist, und eine gleich grosse positive Ladung an der anderen Hälfte CBD.

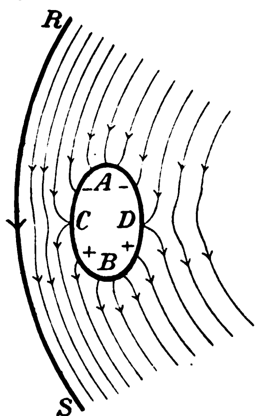


Fig. 9.

[1]) *Poynting*, l. c. S. 293.

Nur beim Anschwellen des Stromes passiren elektrische Induktionsröhren durch den Körper und erzeugen in ihm ein magnetisches Feld, das in statischem Zustande zurückbleibt als eine Fortsetzung des äusseren Feldes, wenn der Strom konstant geworden ist. Theils durchsetzen die magnetischen Röhren die Grenzfläche, vielleicht mit einer Brechung, theils sind sie beiderseits der Fläche einander parallel. Das Stück eines magnetischen Ringes innerhalb des Körpers darf man bei einer Integration längs der Röhre nach (27) nicht mitnehmen, da es nicht von elektrischen Induktionsröhren durchschnitten wird. Man bekommt doch den richtigen Werth der Stromstärke, weil alle elektrischen Röhren den äusseren Theil der magnetischen Linie durchschneiden und nach der Strombahn gelangen.

Als einen interessanten Specialfall erwähnen wir die Ausfüllung eines Bündels magnetischer Röhren im Felde mit leitendem Materiale. Die magnetischen Ringe in diesem Leiter treten nirgends durch die Grenzfläche heraus. Die Enden der elektrischen Röhren kriechen den Leiter rund herum, die magnetischen Röhren gleiten aber längs seiner Fläche vorbei. Die magnetische Feldintensität im Leiter wird hierbei nicht verändert, wohl aber die magnetische Induktion. Sind die magnetischen Permeabilitäten im Leiter und im äusseren Felde μ' und μ, so haben wir aussen $\mathfrak{B}=\mu\mathfrak{H}$, innen $\mathfrak{B}'=\mu'\mathfrak{H}$, daher $\mathfrak{B}' : \mathfrak{B} = \mu' : \mu$. Ist nun μ' sehr gross (ferromagnetisches Metall), so wird die magnetische Induktion im Leiter sehr stark. Beim Anwachsen des Stromes wird daher eine bedeutende Menge magnetischer Energie $\frac{1}{2}\mu'\mathfrak{H}^2$ im Leiter magazinirt. Nehmen wir vom Metallringe ein Stück weg, so bekommen wir zwischen den zurückbleibenden Schnittflächen (Polflächen) ein starkes magnetisches Feld (Elektromagnet), das grösstentheils in Ruhe ist, da diejenigen elektrischen Röhren, welche zwischen den Polflächen passiren, nur von einer schwachen magnetischen Induktion begleitet sind.[1])

[1]) Integrirt man, wie *Ferraris* (l. c. S. 221) nach Gl. (27) längs einer geschlossenen Kurve, die theils im Leiter, theils zwischen den Polflächen liegt, so erhält man wohl den richtigen Werth $\frac{1}{c}J$ des Integrales. Diese Anwendung der Gleichung ist aber nicht im Sinne der *Poynting*'schen beweglichen

Ein kurzes Eisenstück im Felde wird in analoger Weise magnetisirt und seine Fläche erhält freien Magnetismus. Das von diesem Magnete erzeugte äussere magnetische Feld ist grösstentheils statisch und muss beim Anwenden der Gleichungen IIa., IIIa. und (15 a) als ein eingeprägtes betrachtet werden.

26. Analoge Betrachtungen gelten, wenn im elektromagnetischen Felde ein Isolator mit hoher Dielektricitätskonstante vorhanden ist. An seiner Oberfläche entsteht durch elektrische Polarisation freie Elektricität, die ein grösstentheils elektrostatisches Feld hervorruft.

Specielle Beachtung verdient ein Kondensator im Felde, dessen Belegungen durch Dräthe mit zwei Punkten der Strombahn verbunden sind. Stücke elektrischer Induktionsröhren häufen sich zwischen die Belegungen zu einem starken Felde, bis dass die Potentiale der Belegungen den Potentialen der angeknüpften Punkte der Strombahn gleich geworden sind. Nur diejenige elektrische Induktion, die der passirenden magnetischen Induktion entspricht, ist in Bewegung; der grösste Theil bildet ein elektrostatisches Feld.

Ist nur ein Leiter mit der Strombahn verbunden, bekommt auch er ein gewisses Potential und eine Ladung, die ein statisches Feld hervorbringt.

27. Wenn mehrere lineare Ströme im Felde vorhanden sind, wird die magnetische Energie des Feldes durch die Resultante der von den Strömen hervorgebrachten magnetischen Feldintensitäten bestimmt. Für zwei Ströme J_1, J_2, die einander nicht umschlingen, hat man daher die totale magnetische Energie

$$W_m = \tfrac{1}{2}\mu \int \mathfrak{H}^2 dv = \tfrac{1}{2}\mu \left[\int \mathfrak{H}_1^2 dv + 2\int \mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2)\, dv + \int \mathfrak{H}_2^2 dv \right],$$

wo $\mathfrak{H}_1$, $\mathfrak{H}_2$ die separaten Feldintensitäten sind. Wir behandeln zuerst die Summe des ersten Gliedes und der Hälfte des zweiten Gliedes, d. h. das Integral

$$\tfrac{1}{2}\mu \int \left(\mathfrak{H}_1^2 + \mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2) \right) dv = \tfrac{1}{2} \int \mathfrak{B}_1 \left(\mathfrak{H}_1 + \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2) \right) dv.$$

Induktionen, sondern beruht darauf, dass $\int \mathfrak{H}_s ds$ längs einer solchen Kurve wegen statischer Verhältnisse den gleichen Werth hat, wie für eine nahe liegende Kurve im äusseren Felde.

Wir denken uns die beiden Strombahnen in einer gemeinsamen Fläche liegend und nehmen als Volumelement das Stück $dv = df_n ds$ eines Bündels Induktionsröhren des Stromes J_1. Wir haben demnach $\mathfrak{B}_1 dv = \mathfrak{B}_1 df_n ds = \mathfrak{B}_{1n} df_1 ds$, wenn df_1 der schräge Durchschnitt des Bündels mit der genannten Fläche und $\mathfrak{B}_{1n}$ die normale Komponente von $\mathfrak{B}_1$ bei df_1 sind. Wir können daher setzen

$$\int \mathfrak{B}_1 \Big(\mathfrak{H}_1 + \mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2) \Big) dv = \tfrac{1}{2} \int \mathfrak{B}_{1n} df_1 \int \Big(\mathfrak{H}_1 + \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2) \Big) ds.$$

Nun ist $\mathfrak{H}_1 + \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2) = \mathfrak{H}_s$ die Komponente nach ds der magnetischen Feldintensität und wir haben daher nach (9)

$$\int \Big(\mathfrak{H}_1 + \mathfrak{H}_2 \cos \mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2 \Big) ds = \frac{1}{c} \int \frac{d\mathfrak{D}_n}{dt} dq,$$

wo dq das Flächenelement einer von dem betreffenden magnetischen Bündel umrandeten Fläche ist. Da wir stationäre Strömung voraussetzen, so findet eine Anhäufung elektrischer Induktion nur in den Strombahnen statt. Man kann nun immer die von J_1 begrenzte Fläche f_1 gleich $f_{12} + f_2$ setzen; der Theil f_{12} wird von den magnetischen Induktionslinien durchsetzt, welche nur den Strom J_1 umschlingen; die Linien durch f_2 umkreisen aber beide Ströme. Für die erstgenannten Induktionsröhren hat man daher $\frac{d\mathfrak{D}_n}{dt} = \mathfrak{i}_{1n}$ und für die letztgenannten $\frac{d\mathfrak{D}_n}{dt} = \mathfrak{i}_{1n} + \mathfrak{i}_{2n}$, oder

$$\int \mathfrak{H}_s ds = \frac{1}{c} \mathfrak{i}_{1n} q_1 = \frac{1}{c} J_1, \text{ resp.} = \frac{1}{c} (\mathfrak{i}_{1n} q_1 + \mathfrak{i}_{2n} q_2) = \frac{1}{c} (J_1 \pm J_2),$$

wo q_1, q_2 die Querschnitte der Strombahnen sind. Das Linienintegral denken wir uns der Richtung des Stromes J_1 zugeordnet, daher fällt $\mathfrak{i}_{2n}$ positiv oder negativ aus jenachdem die Ströme beide in derselben Richtung oder in entgegengesetzten Richtungen die Fläche durchsetzen. Das Doppelzeichen von J_2 ist daher nöthig, wenn man auch J_2 als eine positive Zahl zu betrachten wünscht. Unser Resultat wird mithin:

$$\tfrac{1}{2}\int \mathfrak{B}_{1n} df_1 \int \Big(\mathfrak{H}_1 + \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2)\Big) ds = \frac{1}{2c} J_1 \int \mathfrak{B}_{1n} df_{12} + \frac{1}{2c} (J_1 \pm J_2) \int \mathfrak{B}_{1n d}$$

$$= \frac{1}{2c} J_1 \int \mathfrak{B}_{1n} df_1 \pm \frac{1}{2c} J_2 \int \mathfrak{B}_{1n} df_2.$$

Nach (57) ist $\int \mathfrak{B}_{1n} df_1 = \frac{1}{c} L_{11} J_1$, wenn wir mit L_{11} die Selbstinduktion des Stromes J_1 bezeichnen. Das erste Glied der letzten Seite können wir daher schreiben: $\frac{1}{2c^2} L_{11} J_1$. Im zweiten Gliede haben wir nach (7)

$$\int \mathfrak{B}_{1n} df_2 = \int \mathfrak{A}_{1s_2} dl_2 = \frac{\mu}{4\pi c} J_1 \int\int \frac{dl_1\, dl_2 \cos(dl_1\, dl_2)}{r_{12}},$$

weil[1]) im *Lorentz*'schen Maasse $\mathfrak{A}_1 = \frac{\mu}{4\pi c} J_1 \int \frac{dl_1}{r_{12}}$ für das Element dl_2 des Stromes J_2 ist und daher

$$\mathfrak{A}_{1s_2} = \frac{\mu}{4\pi c} J_1 \int \frac{dl_1 \cos(dl_1\, dl_2)}{r_{12}},$$

wo dl_1 ein Element des Stromes J_1 und r_{12} der Abstand zwischen dl_1 und dl_2 sind. Die beiden Integrationen im Doppelintegrale müssen der Richtung von $\mathfrak{B}_1$ entsprechen.

Wir erhalten daher schliesslich:

$$\tfrac{1}{2}\int \mathfrak{B}_{1n} df_1 \int \Big(\mathfrak{H}_1 + \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2)\Big) ds = \frac{1}{2c^2} L_{11} J_1^2 \pm \frac{\mu}{2.4\pi c^2} J_1 J_2 \int\int \frac{dl_1 dl_2 \cos(dl_1 d}{r_{12}}$$

In derselben Weise behandeln wir den noch übrigen Theil von W_m oder

$$\tfrac{1}{2}\mu \int \Big(\mathfrak{H}_2^2 + \mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2)\Big) dv = \tfrac{1}{2}\int \mathfrak{B}_2 \Big(\mathfrak{H}_2 + \mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2)\Big) dv.$$

Wir setzen $\mathfrak{B}_2 dv = \mathfrak{B}_2 df_n ds = \mathfrak{B}_{2n} df_2 ds$ und integriren längs den magnetischen Induktionsröhren des Stromes J_2 wie oben längs denjenigen des Stromes J_1 und finden:

$$\tfrac{1}{2}\int \mathfrak{B}_2 \Big(\mathfrak{H}_2 + \mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2 \cos(\mathfrak{H}_1 \mathfrak{H}_2)\Big) dv = \frac{1}{2c^2} L_{22} J_2^2 \pm \frac{\mu}{2.4\pi c^2} J_1 J_2 \int\int \frac{dl_1\, dl_2 \cos(dl_1\, dl}{r_{12}}$$

---

[1]) *Abraham-Föppl*, l. c. S. 220, Gl. (168 a).

Das Doppelintegral entspricht hier der Richtung des Stromes J_2; man kann es aber auch als dem Strome J_1 angepasst betrachten, da hierdurch die beiden Elemente dl_1, dl_2 auf einmal Richtung wechseln, wenn die Ströme entgegengesetzte Richtungen hätten, und daher $\cos(dl_1\, dl_2)$ das Zeichen nicht wechselt. Wir sind mithin berechtigt die beiden Theile von W_m ohne weiteres zusammenzuschlagen und erhalten den Ausdruck

$$W_m = \frac{1}{c^2}\left(\tfrac{1}{2} L_{11} J_1^2 \pm L_{12} J_1 J_2 + \tfrac{1}{2} L_{22} J_2^2\right), \tag{86}$$

wo wir

$$L_{12} = \frac{\mu}{4\pi} \int\int \frac{dl_1\, dl_2 \cos(dl_1\, dl_2)}{r_{12}} \tag{87}$$

(die *gegenseitige Induktion* der beiden Strombahnen) gesetzt haben. Das Doppelzeichen fällt weg, wenn man die Bahnelemente dl_1, dl_2 in den Richtungen der Ströme rechnet. Gehen nämlich die Ströme in entgegengesetzten Richtungen (von derselben Seite gesehen), so hat man das eine Element mit geänderten Richtung zu nehmen und $\cos(dl_1\, dl_2)$ wechselt Zeichen wie auch L_{12}, d. h. das Doppelzeichen liegt im Ausdrucke für L_{12}.

Es ist zu beachten, dass die magnetische Induktion des Stromes J_1 durch die von der Strombahn für J_2 umrandete Fläche geschrieben werden kann:

$$\int \mathfrak{B}_{1n} df_2 = \frac{1}{c} L_{12} J_1, \tag{88}$$

wo L_{12} nach der ersten Auffassung laut (87) zu berechnen ist. In gleicher Weise ist die magnetische Induktion von J_2 durch die von J_1 umrandete Fläche

$$\int \mathfrak{B}_{2n} df_1 = \frac{1}{c} L_{12} J_2. \tag{88 a}$$

Der Ausdruck (86) kann bekanntlich auf mehrere Ströme $J_1\, J_2\, J_3 \cdots$ erweitert werden.

28. Wir gehen jetzt zur Behandlung veränderlicher Zustände im elektromagnetischen Felde. Dieses Medium können

mit einer Flüssigkeit vergleichen. Wie sich die Flüssigkeitspartikel mit jedem Geschwindigkeitsgrade in Strömen bewegen können, so haben wir auch den elektrischen und magnetischen Induktionen kontinuirliche Bewegungen zugeschrieben, in welchen die Geschwindigkeit von äusseren Verhältnissen abhängig ist. Diese Bewegungen sind aber streng von den Störungen zu unterscheiden, die sich von einer Stelle nach allen möglichen Richtungen fortpflanzen mit einer Geschwindigkeit, welche nur von den Eigenschaften des Mediums abhängen.

Es ist *Maxwells* unsterblicher Verdienst diese Eigenschaft des elektromagnetischen Feldes entdeckt und die elektromagnetische Lichttheorie begründet zu haben. Wir brauchen hier nicht näher auf diese Theorie einzugehen; wir bemerken nur, dass die Fundamentalgleichungen (16) und (17), welche auch aus den *Poynting*'schen Anschauungen hervorgehen, zu dem Resultate führen, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in homogenen Dielektrika für Störungen in der elektrischen oder magnetischen Feldstärke eine und dieselbe ist und sich mittelst der Gleichung

$$\mathfrak{V} = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon \mu}} \tag{89}$$

berechnen lässt. Hier mögen wir erwähnen, wie schön der *Poynting*'sche Energiestrom sich an der Fortpflanzung der Lichtenergie bewährt;[1] die Lichtstrahlung ist nämlich

$$\mathfrak{S} = c\,[\mathfrak{E}\mathfrak{H}],$$

identisch mit dem elektromagnetischen Energiestrome.

Auch in einem Leiter schreitet eine von zwei Ebenen begrenzte Welle elektrischer oder magnetischer Induktion nach beiden Seiten mit der Geschwindigkeit (89) fort,[2] aber diese beiden Wellen haben kein hinteres Ende, d. h. es bleibt immer eine gewisse Feldintensität zurück. Der Ausschlag

---

[1] *Poynting*, Erste Abhandlung S. 358; *H. A. Lorentz*, Encyklopedie, l. c. S. 121; *Abraham-Föppl*, l. c. S. 310, 311.

[2] *H. Weber*, Partielle Differentialgleichungen, II, S. 306, 311.

ist aber überall in der Welle mit dem Faktor $e^{-\frac{\sigma}{\varepsilon}t}$ behaftet und es findet also eine starke zeitliche Dämpfung statt. Wir haben mithin im Leiter sowohl einen Verschiebungsstrom als auch einen Leitungsstrom. Wegen der Dämpfung muss, damit die Feldintensität merklich sei, die ursprüngliche Erregung in irgend einer Weise erneuert werden. Es kann daher schliesslich ein stationärer Leitungsstrom hergestellt werden. Aber schon früher kann man sich oft erlauben in Stromsystemen von määssiger Ausdehnung die Formeln des stationären Zustandes für die successiven Zeittheilchen anzuwenden, d. h. man kann den Zustand als „quasistationär" betrachten. Im Folgenden wollen wir einige Fälle in dieser Weise behandeln.

29. Es sei in einem Dielektrikum eine leitende ebene Scheibe von der Dicke $2a$, aber sonst unendlich ausgedehnt, wie in 16. Die beiden dort erwähnten ebenen Elektricitätsquellen mögen im Abstande b von den Grenzebenen der Scheibe stehen. Wenn diese Quellen erregt werden, mögen sie eine Welle elektrischer Induktion mit der konstanten Amplitude $\mathfrak{D}$ oder mit der Feldintensität $\mathfrak{E} = \frac{\mathfrak{D}}{\varepsilon}$ aussenden, die mit der Geschwindigkeit (89) gegen die Scheibe schreitet und von einer Welle magnetischer Induktion begleitet wird. Bei den Grenzebenen findet sowohl eine Reflexion nach dem Dielektrikum zurück als auch ein Eindringen der beiden Wellen in den Leiter statt. Diese Erscheinung ist besonders von *H. Weber*[1]) untersucht.

Für den ersten Zeitteilchen haben wir im Dielektrikum eine kurze, von den einfallenden und reflektirten Wellen zusammengesetzte Welle mit sehr kleiner Amplitude $\Delta\mathfrak{E}'_1 = \mathfrak{E} - \mathfrak{E}_1$ [2]), wo $\mathfrak{E}_1$ die Amplitude der reflektirten Welle ist, sowie im Leiter eine noch kürzere Welle mit derselben Amplitude, die wie in 28. angegeben wurde, weiter eindringt, aber in der Grenzebene eine gewisse Amplitude hinterlässt. Der zeitlichen Dämpfung im Leiter wirken die von aussen

---

[1]) Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik, II., § 121—124, wie auch § 132, 133.

[2]) *H. Weber*, l. c. S. 339.

einströmenden Induktionen entgegen, denn schon jetzt sind die Bedingungen für einen elektrischen Strom zugegen, da wir bei den Grenzebenen sowohl im Dielektrikum wie im Leiter eine elektrische wie auch eine magnetische Feldintensität haben. Die Einströmungsgeschwindigkeiten haben doch nicht ihre definitive Grössen nach (36) und (37) in 16. erreicht, sondern ist wohl in diesen Ausdrücken a gegen die Länge der eingetretenen Welle auszutauschen. Während des folgenden Zeittheilchens ist die schon strömende Feldintensität $\Delta\mathfrak{E}'_1$ bedeutungslos für die weitere Reflexion und Brechung, d. h. die einfallende Welle hat die Intensität $\mathfrak{E}-\Delta\mathfrak{E}'_1=\mathfrak{E}_1$ und veranlasst eine reflektirte Intensität $\mathfrak{E}_2$ und eine gebrochene Intensität $\Delta\mathfrak{E}'_2=\mathfrak{E}_1-\mathfrak{E}_2$, u. s. w. Für die successiven Zeittheilchen haben wir mithin:

Einfallende Intensität.	Reflektirte Intensität.	Strömende Intensität.
$\mathfrak{E}$	$\mathfrak{E}_1$	$\Delta\mathfrak{E}'_1=\mathfrak{E}-\mathfrak{E}_1$
$\mathfrak{E}_1$	$\mathfrak{E}_2$	$\Delta\mathfrak{E}'_2=\mathfrak{E}_1-\mathfrak{E}_2$
$\mathfrak{E}_2$	$\mathfrak{E}_3$	$\Delta\mathfrak{E}'_3=\mathfrak{E}_2-\mathfrak{E}_3$

und bei der Zeit t

$\mathfrak{E}_{t-\Delta t}$	$\mathfrak{E}_t$	$\Delta\mathfrak{E}'_t=\mathfrak{E}_{t-\Delta t}-\mathfrak{E}_t.$

Durch Addition erhalten wir bei der Zeit t die strömende Intensität

$$\mathfrak{E}'=\Delta\mathfrak{E}'_1+\Delta\mathfrak{E}'_2+\Delta\mathfrak{E}'_3+\cdots+\Delta\mathfrak{E}'_t=\mathfrak{E}-\mathfrak{E}_t$$

oder

$$\mathfrak{E}'=\mathfrak{E}-\mathfrak{E}_i, \tag{90}$$

wenn wir die reflektirte Intensität, die identisch mit der inducirten Intensität ist, mit $\mathfrak{E}_i$ bezeichnen. Diese Intensität ist aber auch identisch mit der einfallenden Intensität im nächsten Momente. In jedem Augenblicke ist mithin die totale und konstante Intensität $\mathfrak{E}$ gleich der Summe der strömenden Intensität $\mathfrak{E}'$ (Geschwindigkeit $=\frac{a\sigma}{\varepsilon}$) und der einfallenden Intensität $\mathfrak{E}_i$ (Geschwindigkeit $=\frac{c}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$).

In solcher Weise wächst die elektrische Feldstärke $\mathfrak{E}'$ sowohl im Dielektrikum wie auch im Leiter, bis dass die gleichförmige, strömende Intensität $\mathfrak{E}$ und damit der stationäre Zustand hergestellt ist.

Dieses Resultat bedarf doch einer Korrektion. Von den Beträgen $\Delta\mathfrak{E}'$ können wir nur die oben erwähnte hinterlassene Amplitude als strömend annehmen, da sie nur durch Absorption abnimmt und dadurch den elektrischen Strom veranlasst. Die übrige, gegen die Mittelebene fortschreitende Intensität betrachten wir als eine von der Grenzebene in Folge des Zuwachses der Stromstärke herausgehende inducirte elektrische Feldintensität $\mathfrak{E}'_i$, und wir müssen daher anstatt (90) schreiben:

$$\mathfrak{E}' + \mathfrak{E}_i' = \mathfrak{E} - \mathfrak{E}_i$$

oder

$$\mathfrak{E}' = \mathfrak{E} - (\mathfrak{E}_i + \mathfrak{E}'_i), \tag{90 a}$$

welche Gleichung vollständig die elektrische Induktion beachtet.

Das Verhalten der magnetischen Intensität folgt aus dem Vorhergehenden laut den Grundgleichungen II. und III. Es ist nämlich $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{E}} = \frac{\mathfrak{D}\mathfrak{V}_D}{\mathfrak{B}\mathfrak{V}_B} = \frac{\varepsilon}{\mu} \frac{\mathfrak{E}\mathfrak{V}_D}{\mathfrak{H}\mathfrak{V}_B}$ oder $\frac{\mathfrak{H}^2}{\mathfrak{E}^2} = \frac{\varepsilon\mathfrak{V}_D}{\mu\mathfrak{V}_B}$, d. h.

$$\mathfrak{H} = \sqrt{\frac{\varepsilon\mathfrak{V}_D}{\mu\mathfrak{V}_B}}\,\mathfrak{E}$$

oder in unserem Falle laut (36) und (37)

$$\mathfrak{H} = \frac{a\sigma\mathfrak{E}'}{c}$$

für die strömenden Intensitäten, wie (35). Die magnetische Intensität im dielektrischen Felde bei der Zeit t ist daher laut (90)

$$\mathfrak{H} = \frac{a\sigma\mathfrak{E}'}{c} + \sqrt{\frac{\varepsilon}{\mu}}\,\mathfrak{E}_i, \tag{91}$$

wo das zweite Glied rechts eine magnetische Intensität von derselben Geschwindigkeit wie die elektrische Intensität $\mathfrak{E}_i$ ist.

Es ist hervorzuheben, dass die Wellen von den beiden Seiten sich gleichzeitig begegnen in der Mittelebene der Scheibe, wo die elektrische Induktion zur Ruhe kommt und die magnetische Intensität, welche entgegengesetzte Richtungen zu beiden Seiten hat (siehe Fig. 5. in 16.), immer gleich Null ist.

Auf diese Betrachtungen gründen wir jetzt eine Ableitung der Gleichung für die Stromstärke während des veränderlichen Zustandes. Die reflektirte oder inducirte Intensität $\mathfrak{E}_i$ berechnen wir doch vermittelst der Bewegung der magnetischen Induktion.

Wenn der Strom zunimmt, geht bei jeder Zeit t von den Grenzebenen des Leiters eine magnetische Störung mit der Amplitude $\Delta\mathfrak{B}$ hinaus in das Dielektrikum. Diese Störung braucht die Zeit $\Delta t = \frac{b}{\mathfrak{B}} = \frac{b\sqrt{\varepsilon\mu}}{c}$ um die Distanz b zur Elektricitätsquelle durchzulaufen. Während dieser Zeit sei vom Leiter durch das Anwachsen des Stromes die magnetische Induktion $b\,\Delta\mathfrak{B}$ geliefert, welche sich auf den Raum b gleichmäässig vertheilt. An der Grenzebene wird dadurch nach II. eine elektrische Feldstärke

$$\mathfrak{E}_i = \frac{\Delta\mathfrak{B}\,\mathfrak{B}}{c} = \frac{b}{c}\,\frac{\Delta\mathfrak{B}}{\Delta t} \tag{92}$$

inducirt. Durch eine Ebene im Abstande x von der Grenzebene ist nur die Induktion $(b-x)\,\Delta\mathfrak{B}$ in der Zeit $\frac{b-x}{b}\Delta t$ durchpassirt. Die inducirte elektrische Feldintensität wird doch dieselbe wie an der Grenzebene, nämlich

$$\mathfrak{E}_i = \frac{(b-x)\,\Delta\mathfrak{B}}{c} : \frac{b-x}{b}\,\Delta t = \frac{b}{c}\,\frac{\Delta\mathfrak{B}}{\Delta t}.$$

Die Zeit Δt ist nun bei määssigem b äusserst kurz und wir können daher annehmen, dass diese inducirte Feldstärke, die unsere reflektirte Welle ist, gleichzeitig im ganzen Zwischenraume auftritt. Wir können auch den Quotient $\frac{\Delta\mathfrak{B}}{\Delta t}$

durch den Differentialquotient $\frac{d\mathfrak{B}}{dt}$ ersetzen und erhalten mithin nach (35) in 16.

$$\mathfrak{E}_i = \frac{b}{c}\frac{d\mathfrak{B}}{dt} = \frac{\mu b}{c}\frac{d\mathfrak{H}}{dt} = \frac{\mu b}{2c^2}\frac{dJ}{dt}, \tag{93}$$

wo J der Gesammtstrom im Leiter zur Zeit t ist. Die Richtung von $\mathfrak{E}_i$ ist nach der Regel in 4. der Richtung von $\mathfrak{E}$ entgegengesetzt, da die inducirende magnetische Induktion sich vom Leiter nach aussen bewegt. Bei den Grenzebenen haben wir mithin im Dielektrikum die elektrische Feldintensität

$$\mathfrak{E} - \mathfrak{E}_i = \mathfrak{E} - \frac{\mu b}{2c^2}\frac{dJ}{dt}.$$

Unsere Anschauung besteht daher darin, dass bei der Zeit t eine Welle magnetischer Induktion vom Leiter herausgesandt wird mit der für ein Zeittheilchen konstanten Amplitude $\Delta\mathfrak{B}$ oder mit der Feldintensität $\Delta\mathfrak{H} = \frac{\Delta\mathfrak{B}}{\mu}$, welche von einer Welle elektrischer Induktion $\varepsilon\,\mathfrak{E}_i$ mit der Feldintensität $\mathfrak{E}_i = \frac{\mu b}{2c^2}\frac{dJ}{dt}$ begleitet wird. Nach der elektromagnetischen Lichttheorie müssen die beiden Feldintensitäten im Verhältnisse $\sqrt{\varepsilon} : \sqrt{\mu}$ stehen [1]). Wir finden in der That

$$\frac{\Delta\mathfrak{B}}{\mu} : \mathfrak{E}_i = \frac{\Delta\mathfrak{B}}{\mu} : \frac{b\Delta\mathfrak{B}}{c\Delta t} = \frac{1}{\mu} : \frac{\mathfrak{V}}{c} = \frac{1}{\mu} : \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}} = \sqrt{\varepsilon} : \sqrt{\mu},$$

welche Relation sich auch in den folgenden Fällen bewährt.

Die Anwendung der Gleichung (1) giebt dasselbe Resultat. Die Zunahme der magnetischen Induktion im Felde ist faktisch die Folge einer vergrösserten Ausströmung aus den Elektricitätsquellen, obgleich die Vertheilung im Felde durch die Reflexion und Brechung an den Grenzflächen des Leiters vermittelt wird. Da nun die magnetische Induktion im halben Dielektrikum bei der Zeit t gleich $\int_0^b \mu\,\mathfrak{H}\,dx = \mu\,b\,\mathfrak{H}$ ist, so wird die inducirte elektrische Feldstärke bei den Grenz-

[1]) *Abraham-Föppl*, l. c. S. 307.

ebenen wie überall im Dielektrikum $\frac{\mu b}{c}\frac{d\mathfrak{H}}{dt}=\frac{\mu b}{2c^2}\frac{dJ}{dt}$, wie oben. Aber auch im Leiter wächst die magnetische Induktion, die nach (39) $\int_0^a \frac{\mu' J}{2ac}\, x\, dx = \frac{\mu' a J}{4c}$ im halben Leiter ist. Wir müssen daher noch eine inducirte elektrische Feldintensität

$$\mathfrak{E}'_i = \frac{\mu' a}{4c^2}\,\frac{dJ}{dt} \tag{93 a}$$

beachten. Die wirksame elektrische Feldintensität ist mithin

$$\mathfrak{E}' = \mathfrak{E} - \frac{1}{c^2}\left(\frac{\mu b}{2}+\frac{\mu' a}{4}\right)\frac{dJ}{dt} \tag{94}$$

und die entsprechende Induktion ist

$$\mathfrak{D} = \varepsilon\,\mathfrak{E}' = \left(\varepsilon\,\mathfrak{E} - \frac{\varepsilon}{c^2}\left(\frac{\mu b}{2}+\frac{\mu' a}{4}\right)\frac{dJ}{dt}\right), \tag{95}$$

welche mit der Geschwindigkeit (36) $\mathfrak{V}_D = \frac{a\sigma}{\varepsilon}$ in die Scheibe hineinströmt und die Stromstärke

$$\tfrac{1}{2} J = a\sigma\left(\mathfrak{E} - \frac{1}{c^2}\left(\frac{\mu b}{2}+\frac{\mu' a}{4}\right)\frac{dJ}{dt}\right) \tag{96}$$

veranlasst. Setzen wir weiter

$$L = \frac{\mu b}{2} + \frac{\mu' a}{4} \tag{97}$$

(die Selbstinduktion pro Längeneinheit) und

$$R = \frac{1}{2a\sigma} \tag{98}$$

(den Widerstand, welcher der Flächeneinheit der Grenzebene entspricht), so nimmt unsere Gleichung die bekannte Form

$$RJ = \mathfrak{E} - \frac{L}{c^2}\,\frac{dJ}{dt} \tag{99}$$

an, deren Integral

$$J = \frac{\mathfrak{E}}{R}\left(1 - e^{-\frac{Rc^2}{L}t}\right) \tag{100}$$

ist. Nach kurzer Zeit wird der Strom merklich konstant.

Der Ausdruck (97) für die Selbstinduktion kann nur näherungsweise gelten, da die inducirten Feldstärken nicht gleichzeitig in allen Abständen mit der gleichen Grösse auftreten und besonders $\mathfrak{E}'_i$ nicht gleichförmig sein kann. Man mag daher nur annehmen, dass sowohl die Weite des äusseren Feldes als auch die Dicke der Scheibe einen desto grösseren Einfluss haben müssen je grösser b und a sind. Berechnet man auch $\mathfrak{E}'_i$ wie oben $\mathfrak{E}_i$ aus der Bewegung der magnetischen Induktion einwärts von der Grenzebene, so erhält man den analogen Ausdruck $\frac{\mu' a}{2c^2}\frac{dJ}{dt}$ oder den doppelten Betrag im Vergleich mit (93a), der wohl richtiger ist. Auch in den folgenden Anwendungen fällt oft das Resultat verschieden aus jenachdem man die Wanderung der Induktion zu Grunde legt oder direkt die Gleichung (1) benutzt. In solchen Fällen werden wir die letztgenannte Methode den Vorzug geben.

Jedenfalls ist der Anwachs des Stromes eine sehr langsame Erscheinung im Vergleich mit dem Absterben einer in einem Leiter ruhenden elektrischen Feldstärke (siehe 16.). In der Exponentialfunktion ist $\frac{L}{Rc^2}$ die Zeit vom Anfange der Erscheinung, bei welcher die Stromstärke um den e:ten Theil ihres schliesslichen Werthes zu klein ist. Setzen wir wieder $2a = 1$ cm, $\mu = \mu' = 1$, $\sigma = 6888 \cdot 10^{15} \frac{1}{\text{sek}}$ und $b = 50$ cm, so wird $L = 25{,}25$ cm, $R = \frac{1}{6888 \cdot 10^{15}} \frac{\text{sek}}{\text{cm}}$ und mithin

$$\frac{L}{Rc^2} = \frac{25{,}25 \cdot 6888 \cdot 10^{15}}{9 \cdot 10^{20}} \text{ sek} = 0{,}193 \text{ sek},$$

eine verhältnissmässig grosse Zeit.

Bei einer dünnen Scheibe kann man das Glied mit a in (94)—(97) vernachlässigen. Man erhält dann die einfacheren Gleichungen:

$$\mathfrak{E}' = \mathfrak{E} - \frac{\mu b}{2c^2}\frac{dJ}{dt}, \tag{94 a}$$

$$J = 2\,a\,\sigma\left(\mathfrak{E} - \frac{\mu b}{2c^2}\frac{dJ}{dt}\right), \tag{96 a}$$

$$L = \frac{\mu b}{2}. \tag{97 a}$$

30. Wir wollen hier hervorheben, dass die Gleichungen (92), (96 a) in der That Anwendungen der Grundgleichungen II a. und III a. sind. Wir haben nämlich hier zwei von einander unabhängige Felder in Superposition. Erstens entspricht dem Strome $\frac{1}{2} J$ die elektrische Feldintensität $\mathfrak{E}'$ (94 a) und die magnetische Induktion $\mu\,\mathfrak{H}$, welche mit den zugehörigen Geschwindigkeiten (36) und (37) in die Scheibe hineinströmen. Zweitens hören die (einfallende) Intensität $\mathfrak{E}_i$ (92) und die magnetische Induktion $\varDelta\mathfrak{B} = \mu\,\varDelta\mathfrak{H}$ zusammen und bewegen sich mit der Geschwindigkeit $\mathfrak{V} = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$. Die ganze vorhandene elektrische Feldintensität ist daher $\mathfrak{E}' + \mathfrak{E}_i = \mathfrak{E}$ und die ganze magnetische Induktion ist $= \mu\,\mathfrak{H} + \mu\,\varDelta\mathfrak{H}$. Betrifft es nun die Reflexion, so sind $\mathfrak{E}'$ und $\mathfrak{H}$ als eingeprägt zu betrachten und wir haben nach II a.

$$c\,(\mathfrak{E} - \mathfrak{E}') = c\,\mathfrak{E}_i = [\mu\,\mathfrak{H} + \mu\,\varDelta\mathfrak{H} - \mu\mathfrak{H}, \mathfrak{V}] = \mu\,\mathfrak{V}\,\varDelta\mathfrak{H} = b\,\frac{\varDelta\mathfrak{B}}{\varDelta t}$$

wie (92). Ist es aber die Frage vom Strome, so sind $\mathfrak{E}_i$ und $\mu\,\varDelta\mathfrak{H}$ eingeprägt und wir erhalten

$$c\,(\mathfrak{E} - \mathfrak{E}_i) = c\,\mathfrak{E}' = [\mu\,\mathfrak{H} + \mu\varDelta\mathfrak{H} - \mu\varDelta\mathfrak{H}, \mathfrak{V}_B] = \mu\,\mathfrak{H}\cdot\frac{c^2}{\mu a \sigma}$$

nach (37), oder laut (35) und (93)

$$\mathfrak{E} - \frac{\mu b}{2c^2}\frac{dJ}{dt} = \frac{J}{2a\sigma},$$

d. h. die Gleichung (96 a).

Andererseits ist nach III a.

$$c\,(\mathfrak{H} + \varDelta\mathfrak{H} - \mathfrak{H}) = [\varepsilon\,(\mathfrak{E} - \mathfrak{E}'), \mathfrak{V}] = \varepsilon\,\mathfrak{E}_i\,\mathfrak{V},$$

$$c\mathfrak{B}\Delta\mathfrak{H} = \varepsilon\mathfrak{E}_i\mathfrak{B}^2 = \varepsilon\mathfrak{E}_i \cdot \frac{c^2}{\varepsilon\mu}$$

d. h.
$$\mu\mathfrak{B}\Delta\mathfrak{H} = c\mathfrak{E}_i$$

wie (92), und

$$c(\mathfrak{H} + \Delta\mathfrak{H} - \Delta\mathfrak{H}) = [\varepsilon(\mathfrak{E} - \mathfrak{E}_i), \mathfrak{B}_D]$$

oder laut (35)

$$\tfrac{1}{2}J = \varepsilon(\mathfrak{E} - \mathfrak{E}_i)\frac{a\sigma}{\varepsilon}$$

d. h.
$$J = 2a\sigma(\mathfrak{E} - \mathfrak{E}_i),$$

wieder wie (96a).

31. Die Herstellung des Stromes in dem in 17. erwähnten Cylinder geschieht in analoger Weise. Die von den Grenzflächen ausstrahlende magnetische Induktion wird hier nach innen zusammengedrängt, nach aussen aber ausgedehnt im Verhältnisse der Halbmesser der cylindrischen Flächen. Im Abstande r haben wir mithin die Amplitude $\frac{R\mp a}{r}\mu\Delta\mathfrak{H}$. Aber auch ohne den ferneren Verlauf der Amplituden zu beachten, können wir behaupten, dass die magnetische Induktion $2\pi(R\mp a)\mu b\Delta\mathfrak{H}$ in der Zeit $\Delta t = \frac{b}{\mathfrak{B}}$ ausgestrahlt ist bis zu den Elektricitätsquellen, welche koncentrische Cylinder mit den Halbmessern $R\mp(a+b)$ sind, und ist daher die inducirte elektrische Feldintensität an den Grenzflächen $= \frac{\mu b}{c}\frac{\Delta\mathfrak{H}}{\Delta t} = \frac{\mu b}{2c^2}\frac{dJ}{dt}$ nach (35a). Auch direkt nach (1) erhalten wir denselben Betrag, doch nur bei grossem R und kleinen a und b, wenn wir zwischen den Grenzen $R-a-b$ und $R-a$, resp. $R+a$ und $R+a+b$ integriren.

An einer Cylinderfläche im Dielektrikum ist aber die Durchströmung $= 2\pi(R-a)(r-(R-a-b))\mu\Delta\mathfrak{H}$, resp. $2\pi(R+a)(R+a+b-r)\mu\Delta\mathfrak{H}$ in den Zeiten $\frac{r-(R-a-b)}{b}\Delta t$ resp.

$\frac{R+a+b-r}{b}\,\varDelta t$. In dieser Cylinderfläche erhalten wir daher die inducirte elektrische Feldintensität

$$\mathfrak{E}_i = \frac{(R\mp a)\,\mu b}{rc}\,\frac{\varDelta\mathfrak{H}}{\varDelta t} = \frac{(R\mp a)\,\mu b}{2rc^2}\,\frac{dJ}{dt}.$$

Mithin folgt $\mathfrak{E}_i$ dasselbe Gesetz wie die gegebene Intensität $\mathfrak{E} = \frac{\varphi}{2\pi r}$. Der Zustand des elektrischen Feldes im Dielektrikum ist daher in jedem Augenblicke dasselbe wie im stationären Zustande.

Die Induktion im Leiter vernachlässigen wir. Wie in 30. ist mithin die strömende elektrische Intensität

$$\mathfrak{E}' = \mathfrak{E} - \frac{1}{c^2}\,\frac{\mu b}{2}\,\frac{dJ}{dt},$$

und laut (36 a) ist die Stromstärke, analog der Gleichung (96),

$$J = 2\,a\,\sigma\left(\mathfrak{E} - \frac{1}{c^2}\,\frac{\mu b}{2}\,\frac{dJ}{dt}\right),$$

wo wir $\mathfrak{E} = \frac{\varphi}{2\pi R}$ annehmen können, wenn a klein ist.

Zu der magnetischen Feldintensität $\mathfrak{H} = \frac{1}{2c}\,J$ kommt der sehr kleine Betrag $\sqrt{\frac{\varepsilon}{\mu}}\,\mathfrak{E}_i$, welcher, wie in (91), die einfallende Intensität $\mathfrak{E}_i$ begleitet.

32. Wir gehen jetzt zum Drathe in 18. Berechnet man wie in 29. und 31. die inducirte elektrische Feldintensität aus der Ausstrahlung magnetischer Induktion von der Drathoberfläche, so erhält man an dieser Fläche im Dielektrikum $\mathfrak{E}_i = \frac{\mu\,(b-a)}{2\pi a c^2}\,\frac{dJ}{dt}$ und im Drathe $\mathfrak{E}_i' = \frac{\mu'}{2\pi c^2}\,\frac{dJ}{dt}$, weil die Induktion $\mu\,(b-a)\,\varDelta\mathfrak{H}$, resp. $\mu' a\,\varDelta\mathfrak{H}$ in der Zeit $\varDelta t = \frac{b-a}{\mathfrak{V}}$ resp. $\frac{a}{\mathfrak{V}}$ geliefert ist. Bei einer Cylinderfläche mit dem Halbmesser r ist aber die ausgestrahlte Amplitude nur $\frac{a}{r}\,\varDelta\mathfrak{H}$. Von dieser Fläche bis zur Elektricitätsquelle ist daher die Induktion $\frac{\mu a(b-r)}{r}\,\varDelta\mathfrak{H}$ ausgestrahlt in der Zeit $\frac{b-r}{b-a}\,\varDelta t$. Die in-

ducirte elektrische Intensität im Abstande r von Achse ist folglich

$$\mathfrak{E}_i = \frac{\mu a(b-a)}{cr} \frac{\varDelta \mathfrak{H}}{\varDelta t} = \frac{\mu a(b-a)}{4\pi r^2 c^2} \frac{dJ}{dt}.$$

Das elektrische Feld $\mathfrak{E}' = \mathfrak{E} - \mathfrak{E}_i$ im Dielektrikum ist daher nicht konstant, und es fehlt eine Bedingung des quasistationären Zustandes. Wir müssen mithin annehmen, dass die Verhältnisse an der Drathoberfläche hier bestimmend sind, und wir finden wahrscheinlich richtigere Werthe direkt aus (1), nämlich

$$\mathfrak{E}_i = \frac{d}{dt} \int_a^b \frac{\mu J dr}{2\pi r c^2} = \frac{\mu}{2\pi c^2} \frac{dJ}{dt} \log \frac{b}{a}$$

laut (42) und $\mathfrak{E}_i' = \frac{d}{dt} \int_0^a \frac{\mu' J r dr}{2\pi a^2 c^2} = \frac{\mu'}{4\pi c^2} \frac{dJ}{dt}$

laut (49). Die Gleichungen dieses Falles sind daher, weil laut (46) $\mathfrak{B}_D = \frac{a\sigma}{2\varepsilon}$,

$$\mathfrak{E}' = \mathfrak{E} - \frac{1}{c^2} \left(\frac{\mu}{2\pi} \log \frac{a}{b} + \frac{\mu'}{4\pi} \right) \frac{dJ}{dt},$$

$$J = \pi a^2 \sigma \left(\mathfrak{E} - \frac{1}{c^2} \left(\frac{\mu}{2\pi} \log \frac{b}{a} + \frac{\mu'}{4\pi} \right) \frac{dJ}{dt} \right),$$

oder
$$RJ = \mathfrak{E} - \frac{L}{c^2} \frac{dJ}{dt},$$

wo $R = \frac{1}{\pi a^2 \sigma}$ den Widerstand und $L = \frac{\mu}{2\pi} \log \frac{b}{a} + \frac{\mu'}{4\pi}$ die Selbstinduktion der Längeneinheit bedeuten. Die letztere Grösse ist doch sehr wenig genau, wegen des ungleichförmigen elektrischen Feldes im Drathe und im Dielektrikum.

33. In diesem Zusammenhange werden wir auch die Strombildung im Kabel 23. untersuchen. Hier ist Hauptsächlich die Länge des Kabels bestimmend. Von der Schliessplatte strahlt die magnetische Induktion $\mu l \varDelta \mathfrak{B}$ in der Zeit

$\varDelta t = \frac{l}{\mathfrak{V}}$ in die Dielektrische Zwischenlager hinaus und inducirt im Abstande r von der Achse sowohl bei der Platte als auch im Dielektrikum die elektrische Feldintensität

$$\frac{l}{c}\frac{\varDelta\mathfrak{B}}{\varDelta t} = \frac{\mu l}{c}\frac{\varDelta\mathfrak{H}}{\varDelta t} = \frac{\mu l}{2\pi r c^2}\frac{dJ}{dt}$$

nach (66). Denselben Ausdruck erhält man aus (1), auf ein Element $E\,dr$ und das entsprechende Flächenelement $df = l\,dr$ angewandt. Daher haben wir laut (59), (63) und (65) in der Platte die Stromstärke

$$J = 2\pi r a \sigma\left(\frac{e}{2\pi r \varepsilon} - \frac{\mu l}{2\pi r c^2}\frac{dJ}{dt}\right),$$

oder, wenn wir den Widerstand der Platte durch die Gleichung

$$R_3 = \int_{r_1}^{r_2}\frac{dr}{2\pi a \sigma r} = \frac{1}{2\pi a \sigma}\log\frac{r_2}{r_1}$$

sowie die Selbstinduktion durch die Gleichung

$$L_3 = \frac{\mu l}{2\pi}\log\frac{r_2}{r_1}$$

definiren,

$$R_3 J = \varphi_1 - \varphi_2 - \frac{L_3}{c^2}\frac{dJ}{dt} \qquad (101)$$

nach (60). Der Ausdruck für L_3 stimmt mit (72) oder der Selbstinduktion der Längeneinheit des Kabels.

Wenn auch die beiden Cylinder einen Widerstand besitzen, müssen wir oben $\varphi_1' - \varphi_2'$ anstatt $\varphi_1 - \varphi_2$ schreiben und für die Cylinder die Potentialdifferenzen $\varphi_1 - \varphi_1'$ und $\varphi_2' - \varphi_2$ reserviren. Im stationären Zustande können wir annehmen, dass die elektrische Induktion J aus einer mittleren Cylinderfläche im Dielektrikum an die beiden Cylinder mit entgegengesetzten Intensitäten geliefert wird. Dieses axiale Feld kann aber nicht gleichförmig sein, da die Intensität von der

Lieferungsfläche ab gegen die Cylinder in solcher Weise variiren muss, dass die Intensität am inneren Cylinder $\frac{\varphi_1-\varphi_1'}{l}$ und am äusseren Cylinder $\frac{\varphi_2'-\varphi_2}{l}$ sei.

Es muss bemerkt werden, dass dieser körperliche Strom dasselbe magnetische Feld wie der Flächenstrom erregt, denn die magnetische Feldintensität wird $= \frac{1}{2\pi r c} J$, wie laut (66); die beiden Glieder rechts in (13) werden gleich gross und die magnetische Feldintensität wird verdoppelt. Diese Folge entgeht man nur dadurch, dass man zur Vorstellung in 20. Fig. 8. zurückkehrt und mit der Achse parallele elektrische Induktionsröhren annimmt, die erst in der Nähe der Schliessplatte einen längeren radialen Theil erhalten. Das magnetische Feld im Kabel würde nur vom körperlichen Strome, in der Nähe der Platte aber nur vom Plattenstrome bestimmt werden und wir bekämen überall nur die einfache Feldintensität (66). Wie es wirklich sei, können nur eingehende Versuche entscheiden.

Hier wollen wir indessen die Annahme sowohl eines Plattenstromes wie auch eines körperlichen Stromes weiter entwickeln. Die magnetische Induktion zwischen den Cylindern wird $= \frac{\mu J}{2\pi c}\int_r^b \frac{l dr}{r} = \frac{\mu l J}{2\pi c}\log\frac{b}{r_1}$, resp. $\frac{\mu J}{2\pi c}\int_b^{r_2}\frac{l\,dr}{r} = \frac{\mu l J}{2\pi c}\log\frac{r}{b}$ wenn b der Halbmesser der oben erwähnten mittleren Cylinderfläche ist. Wir erhalten daher folgende Gleichungen für die Ströme in den Cylindern:

$$R_1 J = \varphi_1 - \varphi_1' - \frac{L_1}{c^2}\frac{dJ}{dt}, \tag{102}$$

$$R_2 J = \varphi_2' - \varphi_2 - \frac{L_2}{c^2}\frac{dJ}{dt}, \tag{103}$$

wo $$R_1 = \frac{l}{f_1 \sigma_1}, \qquad R_2 = \frac{l}{f_2 \sigma_2},$$

und $$L_2 = \frac{\mu l}{2\pi}\log\frac{b}{r_1},\quad L_2 = \frac{\mu l}{2\pi}\log\frac{r_2}{b}$$

sind. Durch Addition der drei Ausdrücke (101), (102) und (103) geht die definitive Gleichung

$$(R_1+R_2+R_3)\,J=\varphi_1-\varphi_2-\frac{L_1+L_2+L_3}{c^2}\,\frac{dJ}{dt}$$

hervor, oder

$$RJ=\varphi_1-\varphi_2-\frac{L}{c^2}\,\frac{dJ}{dt}$$

wo R den ganzen Widerstand und

$$L=L_1+L_2+L_3=\frac{\mu l}{\pi}\log\frac{r_2}{r_1}$$

die ganze Selbstinduktion des Kabels sind. Auch die Selbstinduktion wird mithin verdoppelt. Diese Frage könnte daher am einfachsten durch Messungen der Selbstinduktion erledigt werden.

Zu der obigen Betrachtung müssen wir bemerken, dass der Strom wohl früher in den Cylindern als in der Platte hergestellt wird; sowohl die Induktion in den Leitern wie auch das Hervorbringen des in 23. erwähnten äusseren elektrischen Feldes wurde aber vernachlässigt.

34. Wir wenden uns jetzt an eine lineare geschlossene Strombahn. Der Strom kommt zu Stande, wenn die Strombahn geschlossen wird. Denken wir uns den Drath zwischen den Polen einer Säule E Fig. 10. anfangs mit einem Bruche bei A. Die elektrischen Induktionsröhren stehen von jedem Querschnitte des Drathes senkrecht zur Drathfläche nach aussen rund herum, legen sich aber beim Ausfüllen des Bruches A mit leitendem Materiale in sehr kurzer Zeit an die Strombahn und bilden ein elektrisches Feld, das wir der Einfachkeit wegen von der-

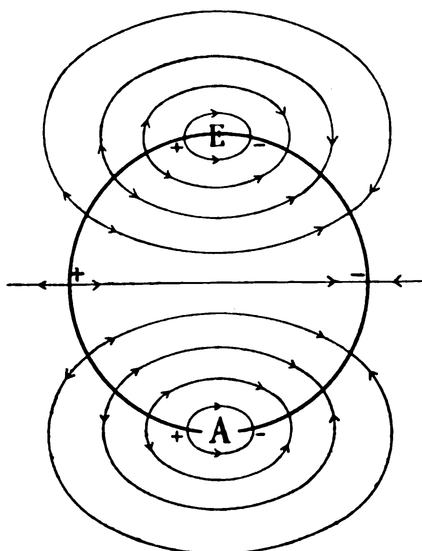


Fig. 10.

selben Art wie in 19., Fig. 7. annehmen. Die Enden der Röhren halten beim Sitze der elektromotorischen Kraft fest. Jede Röhre kann bis zu $E = \varphi_1 - \varphi_2$ Zellen enthalten, wenn E die elektromotorische Kraft der Säule ist. Die magnetische Induktion im Felde wächst dadurch, dass eine Anzahl N ringförmiger magnetischer Induktionsröhren in der Zeiteinheit aus jeder Längeneinheit des Drathes herausstrahlt. Diese Strahlung konvergirt gegen eine durch die von der Strombahn umrandete Fläche gehende unendliche Achse, die das Feld gewissermaassen begrenzt, wie unsere früheren Elektricitätsquellen. Nach (3) wird nun eine dem Drathe parallele elektrische Feldintensität

$$\mathfrak{E}_i = \frac{N}{c}$$

inducirt. Da die magnetische Feldintensität proportional der Stromstärke J ist, so muss ihre Ausstrahlung in der Zeiteinheit proportional $\frac{dJ}{dt}$ sein und wir können für das Drathelement dl setzen

$$\mathfrak{E}_i = \frac{M}{c^2}\,\frac{dJ}{dt} = \frac{N}{c},$$

wo der Koefficient M nur von der Lage des Elementes dl und von der magnetischen Permeabilität des Dielektrikums abhängt. Die faktische Grösse der elektrischen Feldintensität im Elemente dl ist daher

$$\mathfrak{E}' = -\frac{d\varphi}{dl} - \frac{M}{c^2}\,\frac{dJ}{dt},$$

und weil wir den Zustand als quasistationär voraussetzen, haben wir laut (29) bei der Zeit t die Stromstärke

$$J = f\sigma\mathfrak{E}' = -\left(\frac{d\varphi}{dt} + \frac{M}{c^2}\,\frac{dJ}{dt}\right)f\sigma$$

oder

$$\frac{1}{f\sigma}J = -\frac{d\varphi}{dl} - \frac{M}{c^2}\,\frac{dJ}{dt}.$$

Durch eine Integration längs des Drathes erhalten wir

$$J\int\frac{dl}{f\sigma} = \varphi_1' - \varphi_2' - \frac{1}{c^2}\,\frac{dJ}{dt}\int M\,dl.$$

Wir können hier nicht die ganze vorhandene Potentialdifferenz $E = \varphi_1 - \varphi_2$ in Anspruch nehmen, da ein Theil ΔE für den Strom in der Säule nöthig ist. Wir haben mithin $\varphi_1' - \varphi_2' = E - \Delta E$ und

$$J\int\frac{dl}{f\sigma} = E - \Delta E - \frac{1}{c^2}\frac{dJ}{dt}\int M\,dl. \qquad (104)$$

Da auch in der Säule eine elektrische Induktion dieser Art vorhanden ist, gilt hier eine ähnliche Gleichung

$$J\int\frac{dl'}{f\sigma'} = \Delta E - \frac{1}{c^2}\frac{dJ}{dt}\int M'\,dl'.$$

Addiren wir diese beiden Gleichungen, so erhalten wir die definitive Gleichung dieser Erscheinung:

$$RJ = E - \frac{L}{c^2}\frac{dJ}{dt} \qquad (105)$$

wo

$$R = \int\frac{dl}{f\sigma} + \int\frac{dl'}{f\sigma'}$$

den ganzen Widerstand und

$$L = \int M\,dl + \int M'\,dl'$$

die Selbstinduktion der Strombahn sind.

Bei einfachen elektromotorischen Kontakten kann man von der Potentialdifferenz ΔE absehen.

Das Linienintegral der inducirten elektrischen Feldintensität in der Stromesrichtung ist

$$-\frac{1}{c^2}\frac{dJ}{dt}\int(M\,dl + M'\,dl') = -\frac{L}{c^2}\frac{dJ}{dt}.$$

Nach der Grundgleichung (1) aber ist dasselbe Integral auch $= -\frac{1}{c}\frac{d}{dt}\int\mathfrak{B}_n\,df$. Wir erhalten mithin

$$\frac{d}{dt}\int\mathfrak{B}_n\,df = \frac{L}{c}\frac{dJ}{dt}, \qquad (106)$$

$$\int \mathfrak{B}_n \, df = \frac{LJ}{c}$$

in Uebereinstimmung mit (57) in 21. Die magnetische Energie im Felde ist daher bei der Zeit t laut (58)

$$W_m = \frac{LJ^2}{2c^2}$$

und ihr Zuwachs in der Zeiteinheit ist

$$\frac{dW_m}{dt} = \frac{LJ}{c^2}\frac{dJ}{dt}. \tag{107}$$

35. Ein elektrischer Strom kann abnehmen und aufhören in sehr verschiedener Weise. In jedem Falle aber nimmt die magnetische Induktion im Felde ab und es wird daher bei der Strombahn laut (1) eine elektrische Intensität inducirt, die wie die strömende Intensität gerichtet ist. Wir können uns vorstellen, dass eine magnetische Intensität entgegengesetzter Richtung von der Strombahn ausstrahlt, welche die inducirte elektrische Intensität mitbringt und die frühere magnetische Induktion im Felde verzehrt. Die Gleichung (90) ist auch in diesem Falle anwendbar. Da die reflektirte elektrische Intensität hier von derselben Richtung wie die strömende Intensität ist, so muss die einfallende Intensität von der entgegengesetzten Richtung sein, oder in der Gleichung

$$\mathfrak{E}' + \mathfrak{E}_i = \mathfrak{E} \tag{90 b}$$

ist $\mathfrak{E}_i$ negativ anzunehmen. Weil die einfallende Intensität immer dem Betrage nach etwas grösser als die reflektirte ist, so bleibt ein Differenz über (die gebrochene Welle), welche gegen den vorhandenen Strom gerichtet ist und seine Intensität herabsetzt.

Im Allgemeinen reicht die Gleichung (90 b) nicht aus um das Gesetz der Stromabnahme zu bestimmen. Man muss überdies den augenblicklichen Zustand des Feldes, d. h. die Intensität $\mathfrak{E}$ kennen, die konstant oder veränderlich sein

kann. Wenn zum Beispiel der Strom in 34. dadurch vernichtet wird, dass der Widerstand der Strombahn allmählich bis ins Unendliche zunimmt, so ist die Anordnung der Induktionslinien veränderlich unter Beibehaltung der Schema in Fig. 7 oder Fig. 8. Das Linienintegral E von $\mathfrak{E}$ ist aber immer konstant und die Gleichung (90b) gilt fortwährend, bis dass der Drath einen Bruch bekommt und der Strom aufhört, wonach das elektrostatische Feld Fig. 10. wieder entsteht. Da hier $\mathfrak{E}$ die ganze Zeit positiv ist, $\mathfrak{E}_i$ aber negativ und dem Betrage nach zunehmend, so nimmt auch $\mathfrak{E}'$ immer zu, wenigstens an Stellen der Strombahn, bei welchen der Widerstand stark wächst, beispielsweise bei einem Bruche. So entsteht hier eine hohe Potentialdifferenz (der Oeffnungsfunken oder *Faraday's* Extrastrom).

Einen zweiten Fall von Interesse erbietet die Scheibe in 16. Setzt man die beiden Elektricitätsquellen plötzlich ausser Wirksamkeit, zum Beispiel durch das Anbringen dünner dielektrischer Scheiben, so wird $\mathfrak{E}$ veränderlich, da der Vorrath elektrischer Induktion jetzt zum Strome verbraucht wird. Neben der Gleichung (90) in der Form

$$\mathfrak{E}' = \mathfrak{E} - \frac{L}{c^2}\frac{dJ}{dt} = \mathfrak{E} - \frac{\mu b}{2c^2}\frac{dJ}{dt}$$

hat man die Gleichung

$$J = -\frac{d\mathfrak{D}}{dt},$$

wo $\mathfrak{D} = 2\varepsilon b \mathfrak{E}$ ist. Zwei Gleichungen von dieser Form werden wir treffen, wenn wir die Entladung eines Kondensators behandeln.

36. Folgende Auffassung der Gleichung (105) giebt uns eine sehr einfache Anschauung des Verlaufes sowohl beim Anschwellen als beim Absterben eines elektrischen Stromes. Da $RJ = E'$ die elektromotorische Kraft bei der Zeit t ist, können wir schreiben:

$$c\,E' = c\,E - \frac{L}{c}\frac{dJ}{dt}, \tag{108}$$

$$c E' + \frac{L}{c} \frac{dJ}{dt} = c E. \tag{108 a}$$

Nun ist $c E'$ die Anzahl magnetischer Induktionsröhren, die in der Zeiteinheit (zusammen mit J elektrischen Induktionsröhren) in die Strombahn hineinströmen; $\frac{L}{c} \frac{dJ}{dt}$ ist aber laut (106) die Zunahme der magnetischen Feldinduktion, d. h. die von der Strombahn in der Zeiteinheit ausgestrahlte Induktion. Beim Anschwellen des Stromes nimmt der Theil $c E'$ immer zu, der im Felde bleibende Theil $\frac{L}{c} \frac{dJ}{dt}$ immer ab; die Summe der beiden Theile ist aber laut (108 a) konstant und gleich $c E$. Wenn der Zustand stationär geworden ist, wird $E' = E$, $\frac{L}{c} \frac{dJ}{dt} = 0$ und die magnetische Feldinduktion erhält ihren schliesslichen Werth $\frac{LJ}{c}$.

Wird die Strombahn gebrochen, so nimmt die Stromstärke schnell ab, die elektromotorische Kraft E' wird aber laut (108) grösser als E, weil $\frac{dJ}{dt}$ negativ ist. In die Strombahn strömt jede Zeiteinheit nicht nur $c E$ magnetische Induktionsröhren, sondern auch vom Vorrathe der Feldinduktion der Betrag $-\frac{L}{c} \frac{dJ}{dt}$. Die Differenz (108 a) ist immer gleich $c E$, auch im letzten Momente, wenn $-\frac{L}{c} \frac{dJ}{dt}$ das Maximum erreicht und der Strom aufhört.

Diese Betrachtungen gelten auch für jeden Zeitmoment, falls E veränderlich ist.

37. Multipliciren wir (105) mit J, so erhalten wir

$$R J^2 = E J - \frac{L J}{c^2} \frac{dJ}{dt}. \tag{109}$$

Die von der Säule beim Anwachsen des Stromes in der Zeiteinheit herausgesandte Energie EJ erscheint mithin theils als *Joule*'sche Wärme in der Strombahn, theils laut (107) als magnetische Energie im ganzen Felde. Beim Absterben des Stromes ist aber das zweite Glied rechts positiv. Die von der Säule abgegebene Energie reicht nicht zur *Joule*'schen Wärme; der fehlende Betrag wird von der magnetischen Feldenergie geliefert.

Diese Energieumwandlungen können wir mit denjenigen in 24. erwähnten vergleichen. Anstatt zweier Kontakte in der Strombahn haben wir hier nur eine Säule, aber ausserhalb überdies das magnetische Feld als ein Empfänger und Abgeber von Energie. Beim Anwachsen des Stromes arbeiten diese Energiequellen einander entgegen. Die erstgenannte liefert (analog der Gleichung (82)) mehr Energie als die in der Strombahn erscheinende *Joule*'sche Wärme; der Ueberschuss zeigt sich (anstatt als Wärme am zweiten Kontakte) als magnetische Energie im äusseren Felde. Wenn aber der Strom abstirbt, wirken die beiden Quellen in derselben Richtung (analog der Gleichung (80)); die Energie wird theils aus der Säule, theils (anstatt vom zweiten Kontakte) aus der magnetischen Feldenergie genommen.

38. Die Untersuchungen in 34. — 37. berühren auch die Entladung eines Kondensators, auf welche wir jetzt eingehen [1]).

Im Ladungszustande sind die elektrischen Induktionslinien wie in Fig. 10. angeordnet, wenn wir uns die Kondensatorplatten oder Belegungen bei E und einen Bruch des verbindenden Drathes bei A denken. Nach dem Schliessen der Strombahn ordnen sich diese Linien wie in Fig. 7. oder Fig. 8. mit dem Unterschiede, dass die Enden an den Belegungen haften und senkrecht zu ihrer Fläche stehen, in welcher Lage sie während der Entladung längs dieser Flächen gleiten, vorausgesetzt dass die Belegungen vollkommene Leiter sind.

Es sei der Kondensator anfänglich auf der Potentialdifferenz φ_0 geladen. Wenn nun irgend eine mit dem Kondensator verbundene Elektricitätsquelle diese Potentialdifferenz konstant erhielte, so würde die Erscheinung nach dem Schliessen der Strombahn wie in 34. verlaufen, bis dass die Stromstärke den konstanten Werth $J = \frac{\varphi_0}{R}$ angenommen hätte. Da nun hier keine Elektricitätsquelle vorhanden ist, so nimmt fortwährend der Vorrath elektrischer Induktion in jeder Zeiteinheit um den Betrag ab, der in den Drath einströmt.

---

[1]) *Poynting* behandelt nur die aperiodische Entladung; l. c. S. 286—288.

Der Vorrath elektrischer Induktion bei der Zeit t und der Potentialdifferenz φ lässt sich berechnen. Am Flächenelement df der positiven Platte haben wir die elektrische Feldintensität $-\frac{d\varphi}{dn}$ und die Induktion $\mathfrak{D} = -\varepsilon \frac{d\varphi}{dn}$, wenn wir nach der Richtung des Potentialgefälles differentiiren. Die ganze Induktion im dielektrischen Felde ist daher $\int \mathfrak{D}\, df = -\varepsilon \int \frac{d\varphi}{dn} df$, wo das Flächenintegral vom Ende des Schliessungsdrathes über die ganze Platte zu nehmen ist. Dieses Integral ist nach elektrostatischen Gesetzen der Potentialdifferenz φ proportional, d. h. wir haben

$$\int \mathfrak{D}\, df = K\varphi,$$

wo K ein konstanter Faktor (die *Kapacität* des Kondensators) ist, welcher von der Grösse und der gegenseitigen Lage der Belegungen sowie von der Dielektricitätskonstante des Mediums abhängt [1]). Nach elektrostatischer Anschauung repräsentirt das Integral $\int \mathfrak{D}\, df$ die wahre elektrische Ladung der Belegung, das Integral $-\int \frac{d\varphi}{dn} df$ aber ihre freie Ladung. Für den Leitungsstrom J im Drathe erhalten wir mithin den Ausdruck

$$J = -\frac{d}{dt}\int \mathfrak{D}\, df = -K\frac{d\varphi}{dt}. \tag{110}$$

Diese Gleichung ist ein Ausdruck des *Maxwell*'schen Principes, dass Leitungsstrom und Verschiebungsstrom zusammen eine geschlossene, quellenfreie Strömung darstellen [2]). Man braucht aber hierbei nicht anzunehmen, dass die Ladung sich von der positiven Belegung zur negativen durch den Drath bewegt und dass diese Strömung ihre Fortsetzung in einer Verschiebung im *Maxwell*'schen Sinne längs den elektrischen Induktionslinien hat, wodurch die elektrische Induktion abnehmen würde. Wir fassen lieber diese

---

[1]) *Abraham-Föppl*, l. c. S. 134, 141.
[2]) *Abraham-Föppl*, l. c. S. 187.

Erscheinung nach *Poynting* so auf, dass die elektrischen Induktionsröhren sich seitwärts vom Raume rund um in den Drath hineintreten.

Die obige Gleichung (110) können wir auch folgendermaassen deuten. Rechnen wir den elektrischen Strom überall im Raume in der Richtung des Leitungsstromes J, so ist der Verschiebungsstrom $\frac{d}{dt}\int \mathfrak{D}\,df$ als negativ aufzufassen, da anfangs $\frac{d\mathfrak{D}}{dt}$ überall im Felde negativ ist (vergl. 13.). Beachten wir, dass $\int \mathfrak{D}\,df$ denselben Werth für jede die Platte umschliessende Aeqvipotentialfläche hat und schreiben wir jetzt die Gleichung (110) in dieser Weise:

$$J + \frac{d}{dt}\int \mathfrak{D}\,df = 0, \tag{110a}$$

so zeigt sie, dass der Gesammtstrom durch eine solche Fläche im Felde gleich Null ist.

Die in den Drath eintretenden elektrischen Induktionsröhren sind von ringförmigen magnetischen Röhren begleitet, welche sich gegen den Drath zusammenziehen. Andererseits muss im Raume zwischen den Belegungen eine ruhende elektrische Induktionslinie vorhanden sein, von welcher sich die elektrischen Röhren entfernen und dabei sich erweiternde magnetische Röhren mitbringen. Der Drath und jene ruhende Induktionslinie nebst nöthigen Verbindungsstücken in den Platten umschliessen eine Fläche, welche von den sämmtlichen magnetischen Röhren in derselben Richtung durchgesetzt wird.

Die Gleichung (110) enthält zwei zu bestimmende Grössen J und φ. Wir brauchen daher noch eine Gleichung, welche wir erlangen durch eine ähnliche Betrachtung wie in 34. Während der Zunahme der Stromstärke strahlt der Drath magnetische Induktion heraus und es ensteht dadurch eine inducirte elektrische Feldintensität, welche derjenigen von der Potentialdifferenz φ bedingten entgegen gerichtet ist. Sehen wir von einer kleinen Potentialdifferenz ab, die zur Unterhaltung des Stromes in den Kondensatorplatten,

die immer einen Leitungswiderstand darbieten, verbraucht wird, so können wir die Gleichung (104) in 34. benutzen in der Form:

$$J \int \frac{dl}{f\sigma} = \varphi - \frac{1}{c^2} \frac{dJ}{dt} \int M\, dl$$

oder

$$RJ = \varphi - \frac{L}{c^2} \frac{dJ}{dt}, \tag{111}$$

wo R der Widerstand und L die Selbstinduktion des Schliessungsdrathes sind.

Durch Separation von J und φ erhalten wir aus (110) und (111) die definitiven Gleichungen der Erscheinung:

$$\frac{d^2J}{dt^2} + \frac{Rc^2}{L} \frac{dJ}{dt} + \frac{c^2}{KL} J = 0, \tag{112}$$

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + \frac{Rc^2}{L} \frac{d\varphi}{dt} + \frac{c^2}{KL} \varphi = 0. \tag{113}$$

Diese Differentialgleichungen zweiter Ordnung haben gemeinsame Koefficienten; die entsprechenden finiten Gleichungen werden doch etwas verschieden, wegen ungleichen Initialzustandes.

39. Ehe wir zur Lösung dieser Differentialgleichungen schreiten, müssen wir noch die Gleichungen (110) und (111) näher diskutiren. Weil $RJ = E'$ die elektromotorische Kraft bei der Zeit t ist, geben wir der Gleichung (111) die Form

$$E' = \varphi - \frac{L}{c^2} \frac{dJ}{dt} \tag{114}$$

oder

$$c\,E' + \frac{L}{c} \frac{dJ}{dt} = c\,\varphi \tag{114 a}$$

und betrachten, wie in 36., die drei Glieder der letzten Gleichung als magnetische Induktionen. Vom ganzen Vorrathe $c\,\varphi$ strömt in der Zeit $\varDelta t$ in den Drath die magnetische Induktion $c\,E'\,\varDelta t$, in das Dielektrikum aber (mit der reflektirten elektrischen Induktion) der Betrag $\frac{L}{c} \frac{dJ}{dt}$. Die Erfahrung zeigt, dass die Stromstärke jedenfalls ein Maximum

erreicht, von welchem sie abnimmt bis zum Null, entweder allmählig (aperiodische Entladung) oder auch durch immer schwächer werdende Oscillationen. Bis zum Momente des Maximums $\left(\text{für } \frac{dJ}{dt} = 0\right)$ ist die magnetische Induktion

$$c\int E'\,dt + \frac{LJ}{c} = c\int \varphi\,dt$$

entwickelt worden, und ist davon der Betrag $\frac{LJ}{c}$ im dielektrischen Felde geblieben. Ist nun in der folgenden Zeit immer etwas von der Potentialdifferenz zurück, so geht die Entladung fort mit abnehmender Stromstärke; die Theile cE' und $\frac{L}{c}\frac{dJ}{dt}$ (jetzt negativ) werden immer kleiner und ihre Differenz ist immer gleich $c\varphi$, bis dass (nach unendlicher Zeit) alle drei Beträge gleich Null werden.

Unter speciellen Umständen kann aber φ verschwinden dadurch, dass cE' und $-\frac{L}{c}\frac{dJ}{dt}$ dem Betrage nach gleich gross werden. Man könnte nun denken, dass der Strom fortdauern würde nur auf die Kosten der magnetischen Feldinduktion, d. h. dass fortwährend $cE' = -\frac{L}{c}\frac{dJ}{dt}$ oder $J = \frac{E'}{R}$ $= -\frac{L}{Rc^2}\frac{dJ}{dt}$ wäre, was zu einer Exponentialfunktion $J = J_0 e^{-\frac{Rc^2t}{L}}$ leiten würde. Das ist aber nicht der Fall, denn auch die Gleichung (110) muss hier beachtet werden, da wir beim veränderlichen Zustande einen Verschiebungsstrom im ganzen Dielektrikum haben. Soll aber $J = -K\frac{d\varphi}{dt}$ sein auch nachdem $\varphi = 0$ geworden ist, so kann dies nur dadurch geschehen, dass φ einen negativen Werth $-\varphi'$ bekommt (φ' positiv). Die Gleichung (110) ist daher zu schreiben

$$J = K\frac{d\varphi'}{dt} \tag{110 b}$$

und die Gleichung (111) nimmt die Form

$$E' = -\varphi' - \frac{L}{c^2}\frac{dJ}{dt}. \tag{111 a}$$

Schreiben wir jetzt

$$cE' + c\varphi' = -\frac{L}{c}\frac{dJ}{dt}.$$

so finden wir, dass die vom Dielektrikum abgehende magnetische Induktion $-\frac{L}{c}\frac{dJ}{dt}$ nicht nur den schwindenden Strom unterhält, sondern auch eine Potentialdifferenz φ' von entgegengesetzter Richtung mit einer entsprechenden Ladung des Kondensators herstellt. Diese Ladung wird vollendet, wenn der Strom aufhört. Da die Strombahn geschlossen bleibt, so fängt die Entladung wieder an, aber in entgegengesetzter Richtung, und der neue Strom bringt zuletzt eine Ladung in der anfänglichen Richtung hervor, u. s. v. Die Entladung geschieht durch Oscillationen mit abnehmender Amplitude, weil bei jeder Oscillation ein Theil der Energie in *Joule*'sche Wärme umgesetzt wird.

Die Gleichungen (110 b) und (111 a) gehen in (110) und (111) über, wenn man die Potentialdifferenz φ' wegen ihrer entgegengesetzter Richtung als negativ im Vergleich mit φ betrachtet und mithin $\varphi' = -\varphi$ substituirt. Wir können daher behaupten, dass die Gleichungen (110) und (111) für alle Phasen der Entladung gelten.

Wir können nicht unterlassen, den merkwürdigen Zustand des elektrischen Feldes hervorzuheben, welcher sich nach dem Ende des ersten Entladungsstromes einstellt. Obgleich die Kondensatorbelegungen durch einen leitenden Drath verbunden sind, befindet sich die elektrische Induktion für ein Moment in völliger Ruhe; eine magnetische Induktion giebt es nicht. Wir haben hier gar keine Veranlassung eine Anordnung der Induktionslinien wie in Fig. 10. bei gebrochener Leitung anzunehmen, sondern müssen die Induktionsröhren von der einem Platte zur anderen verlaufen, in der Nähe des Drathes ihm parallel, wie in Fig. 7. oder Fig. 8. Wir können daher auch einen solchen Anfangszustand annehmen. Der Impuls zur Strombildung würde dann vom Drathe ausgehen, wegen der augenblicklichen Absorption und der dadurch hervorgebrachten Verdünnung der elektrischen Induktion, d. h. die Erscheinung fängt mit der früher als reflektirte Welle bezeichneten entgegengesetzten Induktion an, welche die magnetische Induktion ins Feld mitbringt und mit der Potentialdifferenz die elektromotorische Kraft (114) konstituirt.

Wir bemerken noch, dass während des veränderlichen Zustandes auch in den Kondensatorplatten ein elektromagnetisches Feld vorhanden sein muss (vergl. 25.). Die entsprechenden elektrischen Induktionsröhren passiren durch die Platten ohne entsprechende Ladung an ihren Oberflächen. Beim Maximum der Stromstärke, wenn der Zustand für ein Moment stationär ist, kriechen diese Röhren mit ihren Enden längs den Oberflächen (vergl. Fig. 9.); sie haben aber in den Platten ein magnetisches Feld hinterlassen, welches dem äusseren Felde entspricht. Im Folgenden werden wir das Feld in den Platten vernachlässigen.

Den energetischen Verlauf der Entladung finden wir in folgender Weise. Die Gleichung (111) ergiebt

$$RJ^2 = \varphi J - \frac{L}{c^2} J \frac{dJ}{dt}$$

$$= - K\varphi \frac{d\varphi}{dt} - \frac{L}{c^2} J \frac{dJ}{dt}$$

laut (110), oder

$$RJ^2 + \frac{d}{dt} \frac{LJ^2}{2c^2} = - \frac{d}{dt} \frac{1}{2} K\varphi^2. \qquad (115)$$

Rechts haben wir die Abnahme der elektrischen Energie in der Zeiteinheit, anstatt deren laut der linken Seite *Joule*'sche Wärme RJ^2 im Drathe und magnetische Feldenerge $\frac{d}{dt} \frac{LJ^2}{2c^2}$ (nach 21., Gleichung (58)) entstanden ist.

40. Wir lassen jetzt die mathematische Behandlung der Kondensatorentladung folgen.

Benutzen wir die üblichen Abkürzungen [1]):

$$\delta = \frac{1}{2} \frac{Rc^2}{L}, \quad \nu^2 = \frac{c^2}{KL} - \frac{1}{4} \frac{R^2 c^4}{L^2}$$

und setzen wir voraus, dass für $t=0$

---

[1]) *Abraham-Föppl*, l. c. S. 281.

$$J=0,\ \varphi=\varphi_0$$

sind, so erhalten wir durch Integration der Gleichungen (112), (113):

$$J=\frac{c^2\varphi_0}{L}\,\frac{e^{i\nu t}-e^{-i\nu t}}{2i\nu}\,e^{-\delta t}$$

$$\varphi=\varphi_0\,e^{-\delta t}\left(\frac{\delta}{\nu}\,\frac{e^{i\nu t}-e^{-i\nu t}}{2i}+\frac{e^{i\nu t}+e^{-i\nu t}}{2}\right),$$

wo $i\nu=\sqrt{-\nu^2}$ gesetzt ist. Hier sind drei Fälle zu unterscheiden.

1:o ν^2 ist negativ. Dies trifft ein, wenn $R>\frac{2}{c}\sqrt{\frac{L}{K}}$ ist, daher immer wenn R sehr gross, L aber klein ist. Jetzt wird $i\nu$ reel und die Entladung ist aperiodisch. Die Stromstärke erreicht ihren grössten Werth bei einer Zeit t_1, die der Gleichung

$$\frac{e^{t_1\sqrt{-\nu^2}}-e^{-t_1\sqrt{-\nu^2}}}{e^{t_1\sqrt{-\nu^2}}+e^{-t_1\sqrt{-\nu^2}}}=\frac{\sqrt{-\nu^2}}{\delta}$$

genügt. Nach dieser Zeit nimmt die Stromstärke immer ab und wird gleich Null theoretisch bei $t=\infty$, praktisch aber in ziemlich kurzer Zeit. Die Potentialdifferenz des Kondensators nimmt fortwährend ab.

2:o ν^2 ist $=0$ für $R=\frac{2}{c}\sqrt{\frac{L}{K}}$. Wir erhalten durch eine Grenzenbetrachtung

$$J=\frac{c^2\varphi_0}{L}\,te^{-\delta t}=K\delta^2\varphi_0\,te^{-\delta t},$$

$$\varphi=\varphi_0\,(1+\delta t)\,e^{-\delta t}.$$

Die Entladung ist auch jetzt aperiodisch; die Stromstärke erhält ihr Maximum

$$J_1=\frac{K\delta\varphi_0}{e}$$

bei der Zeit $t_1 = \frac{1}{\delta}$

und bei der Potentialdifferenz

$$\varphi_1 = \frac{2\varphi_0}{e}.$$

Der Differentialquotient $\frac{dJ}{dt}$ wird ein Maximum bei der Zeit $t_2 = \frac{2}{\delta}$, wenn die Stromstärke $= \frac{2K\delta\varphi_0}{e^2}$ und die Potentialdifferenz $= \frac{3\varphi_0}{e^2}$ sind.

3:o ν^2 ist positiv, wenn $R < \frac{2}{c}\sqrt{\frac{L}{K}}$ ist, was bei kleinem Widerstande und grosser Selbstinduktion eintrifft. Die Exponentialausdrücke repräsentiren jetzt reelle periodische Funktionen, und wir erhalten, da $i\nu$ rein imaginär, ν aber reell und positiv ist,

$$J = \frac{c^2\varphi_0}{L\nu}\, e^{-\delta t} \sin \nu t$$

$$\varphi = \varphi_0\, e^{-\delta t}\left(\frac{\delta}{\nu} \sin \nu t + \cos \nu t\right).$$

Nach der ersten Gleichung geschieht jetzt die Entladung durch gedämpfte Schwingungen mit der Dämpfungskonstante δ und der Periode $\tau = \frac{2\pi}{\nu}$. Die Potentialdifferenz ist von zwei solchen Schwingungen zusammengesetzt.

41. Für die Diskussion des Falles 3:o bilden wir den Differentialquotienten von J:

$$\frac{dJ}{dt} = \frac{c^2\varphi_0}{L}\, e^{-\delta t}\left(\cos \nu t - \frac{\delta}{\nu} \sin \nu t\right).$$

Wir sehen, dass die Stromstärke anfangs zunimmt bis zu einer Zeit t_1, die den Gleichungen

$$tg\, \nu t_1 = \frac{\nu}{\delta},\ \sin \nu t_1 = \frac{\nu}{\sqrt{\delta^2 + \nu^2}},\ \cos \nu t = \frac{\delta}{\sqrt{\delta^2 + \nu^2}}$$

genügt. Die maximale Stromstärke ist

$$J_1 = \frac{c^2 \varphi_0}{L \sqrt{\delta^2 + \nu^2}} e^{-\delta t_1}$$

bei der Potentialdifferenz

$$\varphi_1 = \frac{R c^2 \varphi_0}{L \sqrt{\delta^2 + \nu^2}} e^{-\delta t_1} = R J_1.$$

Für einen Augenblick ist daher der Strom stationär. Die magnetische Feldenergie hat ihr Maximum

$$W_{1m} = \frac{L J_1^2}{2c^2} = \frac{L \varphi_1^2}{2 R^2 c^2}$$

erreicht. Von der anfänglichen elektrischen Energie $\frac{1}{2} K \varphi_0^2$

ist noch $$W_{1e} = \frac{1}{2} K \varphi_1^2$$

zurück, was nur ein sehr kleiner Bruchtheil der magnetischen Energie ist.

Wählen wir das von *Abraham* [1]) angeführte Zahlenbeispiel, so sind in unseren Maassen:

$$K = 4\pi .2550 \text{ cm}, \; L = \frac{10^7}{4\pi} \text{ cm}, \; R = 1 \text{ Ohm} = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^{11}} \frac{\text{sek}}{\text{cm}},$$

$$\delta = 50 \frac{1}{\text{sek}}, \; \nu^2 = 353 \cdot 10^8 \frac{1}{\text{sek}^2}, \; \tau = \frac{0{,}334}{10^4} \text{ sek.}$$

Weiter wird $tg\, \nu t_1 = 3760$ oder $t_1 = \frac{1}{4} \tau (1 - 0{,}00017)$, d. h. das Maximum der Stromstärke trifft ein kurz vor der Vollendung der ersten Vierteloscillation. Die maximale Stromstärke ist nur 0,00053 von der Stromstärke, welche man bei konstanter elektromotorischer Kraft $= \varphi_0$ erhalten würde, die noch vorhandene Potentialdifferenz ist nur $= 0{,}00053\, \varphi_0$. Das Verhältniss $W_{1e} : W_{1m}$ wird $= 0{,}283\; 10^{-6}$ oder die zurückgebliebene elektrische Energie ist kaum ein Dreimilliontheil der entstandenen magnetischen Energie (oder der anfänglichen elektrischen Energie).

Nach der Zeit t_1 nimmt φ weiter ab. Für $t = \frac{\pi}{2\nu}$ (Ende der ersten Vierteloscillation) erhalten wir die Stromstärke

---

[1]) *Abraham-Föppl*, l. c. S. 283.

$\frac{c^2\varphi_0}{Lv} e^{-\frac{\delta\pi}{2v}}$ und die Potentialdifferenz $= \frac{\delta\varphi_0}{v} e^{-\frac{\delta\pi}{2v}}$. Die Zeit t_2, bei der die Potentialdifferenz gleich Null wird, erfüllt die Gleichungen

$$tg\, v t_2 = -\frac{v}{\delta}, \sin v t_2 = \frac{v}{\sqrt{\delta^2+v^2}}, \cos v t_2 = -\frac{\delta}{\sqrt{\delta^2+v^2}},$$

Die entsprechende Stromstärke ist

$$J_2 = \frac{c^2\varphi_0}{L\sqrt{\delta^2+v^2}} e^{-\delta t_2}.$$

In unserem Beispiele wird $t_2 = \frac{1}{4}\tau(1+0{,}00017)$, was gleich viel nach wie t_1 vor dem Ende der ersten Vierteloscillation ist. Nach dieser Zeit wird φ negativ und erreicht den Werth $-\varphi_0 e^{-\frac{\delta\pi}{v}}$ am Ende der ersten Halboscillation. Dann fängt eine Entladung in umgekehrter Richtung an, und so fort bis die Amplitude der Schwingungen unmerklich wird.

Je grösser R und damit δ wird bei konstant gehaltenen K und L, desto mehr nähert sich die Zeit t_1 dem Anfange der Oscillation, t_2 aber dem Ende der Halboscillation. Mit dem Schwingungszustande ist noch der kolossale Widerstand 3740 Ohm verträglich; dabei wird $\delta = 187000 \frac{1}{\text{sek}}$, $\tau = 3{,}49.10^{-4}$ sek, $t_1 = \frac{1}{15}\frac{\tau}{4} = 0{,}058 \cdot 10^{-4}$ sek und $t_2 = 1{,}685 \cdot 10^{-4}$ sek $= \frac{\tau}{2} - \frac{1}{15}\frac{\tau}{4}$. Der Grenzfall 2:o trifft bei etwa $R = 3760$ Ohm ein; wir erhalten dann für $t_1 = \frac{1}{\delta} = 0{,}053 \cdot 10^{-4}$ sek die maximale Stromstärke bei einer Potentialdifferenz $\varphi_1 = 0{,}74\,\varphi_0$. Für noch grösseren Widerstand geschieht die Entladung nach den Gleichungen des Falles 1:o.

42. Sehr eingehenden Untersuchungen hat Herr Professor *Hj. Tallqvist* die Ladung eines Kondensators durch eine Säule unterworfen [1]). Wir wollen hier ganz kurz einen einfachen Fall dieser Erscheinung von unserem Standpunkte betrachten.

---

[1]) Acta Soc. Scient. Fenn. T. XXIII, N:o 4, T. XXVI N:o 3 und T. XXVIII, der ganze Band.

Die Strombahn sei unverzweigt mit einem eingeschaltenen Kondensator und zum Anfang mit einem Bruche zwischen dem positiven Pole der Säule und der einen Kondensatorplatte. Nach der Schliessung des Bruches gilt wieder die Gleichung (111) in 38. Wir bezeichnen die Potentiale der Säulenpole mit φ_1 und φ_2 ($\varphi_1 - \varphi_2 = E$), die Potentiale der Belegungen mit φ_1' und φ_2', so wie die Widerstände und Selbstinduktionen der beiden Bahntheile mit R_1, R_2 und L_1, L_2. Wir erhalten die Gleichungen

$$R_1 J = \varphi_1 - \varphi_1' - \frac{L_1}{c^2} \frac{dJ}{dt}$$

$$R_2 J = \varphi_2' - \varphi_2 - \frac{L_2}{c^2} \frac{dJ}{dt}$$

und durch Addition dieser Gleichungen:

$$(R_1 + R_2) J = \varphi_1 - \varphi_2 - (\varphi_1' - \varphi_2') - \frac{1}{c^2} (L_1 + L_2) \frac{dJ}{dt}.$$

Die von der Säule ausgehenden elektrischen Induktionsringe werden beim Kondensator gebrochen; Stücke von ihnen treten zwischen die Kondensatorplatten hinein und die Ladung geht von Statten, wobei die mit dem positiven Pole verbundene Platte positiv elektrisch wird. Das Feld ist ungefähr der Anordnung Fig. 8. analog, wenn man sich den Kondensator bei $A B$ denkt. Hier ist $\varphi_1' - \varphi_2'$ veränderlich und wir müssen den Verschiebungsstrom beachten. Bei der Zeit t entnimmt der Drath dem Felde pro Zeiteinheit die elektrische Induktion J, der Kondensator aber die Induktion $\frac{d}{dt} \int \mathfrak{D}\, df = K \frac{d(\varphi_1' - \varphi_2')}{dt}$, wo df das Element einer die positive Platte umgebenden Niveaufläche ist. Nach dem *Maxwell*'schen Principe sind diese beiden Ströme einander gleich und wir haben die noch nöthige Gleichung

$$J = K \frac{d(\varphi_1' - \varphi_2')}{dt},$$

analog der Gleichung (110b) bei der zweiten Vierteloscillation in 40. Der von Professor *Tallqvist* ursprünglich behandelte Fall ist ein Grenzfall, zu welchem wir gelangen, wenn wir

den negativen Säulenpol und die negative Kondensatorplatte mit der Erde verbinden und den zwischenliegenden Drath entfernen, wodurch $\varphi_2' = \varphi_2$ wird und R_2, L_2 wegfallen.

43. Es bleibt uns noch übrig die Induktion in einem Nebenkreise kurz zu behandeln.

Der Hauptkreis mit der Säule E Fig. 11. sei anfangs offen durch einen Bruch bei A; der kleinere Nebenkreis sei geschlossen. Einige vom Hauptkreise kommende elektrische Induktionslinien endigen am Nebenkreise und umgekehrt gehen Induktionslinien vom Nebenkreise zum Hauptkreise. Auf beiden Kreisen haben wir mithin schwache Ladungen, wie in der Figur angedeutet ist.

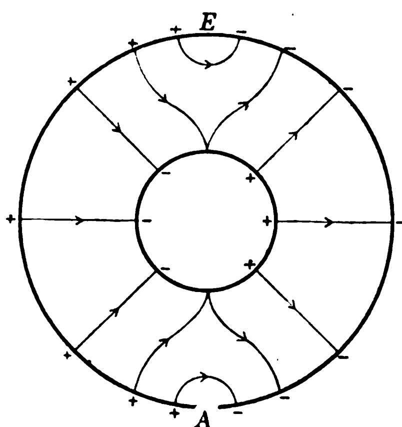


Fig. 11.

Wird der Hauptkreis geschlossen, so beginnt sogleich davon die Ausstrahlung magnetischer Induktion, welche eine dem Potentialgefälle am Hauptkreise entgegengesetzte elektrische Intensität (Pfeil E' in Fig. 12.) mitführt. Diese, hinsichtlich dem Nebenkreise einfallende Intensität bringt den konträren Schliessungsstrom hervor, wie in 29. für den Hauptstrom beschrieben wurde. Die inducirte Intensität wird laut (1) berechnet nach der Zunahme der magnetischen Induktion durch die vom Nebenkreise umrandete Fläche. Laut (1) und (88) erhält man die inducirte elektromotorische Kraft

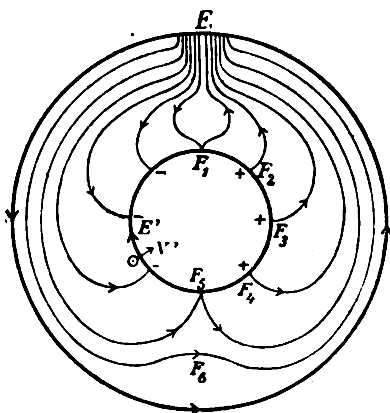


Fig. 12.

$$\int \mathfrak{E}_{2s}\, ds = -\frac{1}{c}\frac{d}{dt}\int \mathfrak{B}_{1n}\, df_2 = -\frac{L_{12}}{c^2}\frac{dJ_1}{dt},$$

wo J_1 die Intensität des Hauptstromes und L_{12} die gegenseitige Induktion (87) der beiden Kreise sind. Der Schliessungsstrom hört auf, wenn J_1 konstant geworden ist. Auf der Wanderung nach dem Hauptkreise trifft ein Theil der elektrischen Induktionsröhren den Nebenkreis, werden dort. wie in Fig. 12. angedeutet ist, abgebrochen, gleiten längs ihm bis dass die Enden sich wieder vereinigen, worauf die Röhren als ungetheilt ihren Weg zum Hauptkreise fortsetzen (vergl. 25.).

Wird der Hauptkreis gebrochen, so ist $\frac{dJ_1}{dt}$ negativ und man bekommt den direkten Oeffnungsstrom.

Beachtet man auch die Selbstinduktion in den beiden Kreisen, so erhält man die Gleichungen der beiden Ströme:

$$R_1 J_1 = E_1 - \frac{L_{11}}{c^2}\frac{dJ_1}{dt} - \frac{L_{12}}{c^2}\frac{dJ_2}{dt},$$

$$R_2 J_2 = -\frac{L_{12}}{c^2}\frac{dJ_1}{dt} - \frac{L_{22}}{c^2}\frac{dJ_2}{dt},$$

wo E_1 die elektromotorische Kraft der Säule, R_1, R_2 die Widerstände der Kreise sind und J_2 die Stromstärke des Stromes im Nebenkreise ist, die positiv oder negativ sein kann. Durch Separation von J_1 und J_2 erhält man zwei Differentialgleichungen zweiter Ordnung, welche die Aufgabe vollständig lösen.

Die Energiegleichung der Erscheinung ist

$$R_1 J_1^2 + R_2 J_2^2 = E_1 J_1 - \frac{1}{c^2}\frac{d}{dt}\left(\tfrac{1}{2} L_{11} J_1^2 + L_{12} J_1 J_2 + \tfrac{1}{2} L_{22} J_2^2\right)$$
$$= E_1 J_1 - \frac{d W_m}{dt}$$

laut (86), wenn wir das Doppelzeichen als in J_2 einbegriffen annehmen. Sowohl die in den beiden Kreisen entwickelte *Joule*'sche Wärme wie auch der Zuwachs der magnetischen Feldenergie wird mithin der Säule entzogen.

44. Man kann auch dadurch diese Induktionsströme hervorbringen, dass man die Strombahnen gegen einander

verschiebt (oder allgemeiner die Koefficienten L_{11}, L_{12} und L_{22} verändert). Wird der Nebenkreis bei unveränderter Form und Grösse bewegt, so schneidet er die magnetischen Induktionslinien des Hauptstromes durch und die magnetische Induktion durch die Fläche des Nebenkreises wird verändert [1]). Beim Entfernen vom Hauptkreise wird diese Induktion vermindert und man erhält den direkten Strom; beim Nähern aber entsteht der konträre Strom.

Zwischen dem Hauptstrome und dem Nebenstrome wirken elektrodynamische Kräfte. Sind die beiden Kreise während der Induktion in Bewegung, so wird von den elektrodynamischen Kräften eine mechanische Arbeit verrichtet. Die Kraft, welche eine Koordinate x zu vergrössern strebt, ist $= \frac{\partial W_m}{\partial x}$ [2]) und die von ihr pro Zeiteinheit verrichtete Arbeit ist daher $\frac{dA}{dt} = \frac{\partial W_m}{\partial x}\frac{dx}{dt}$. Auch diese Energie wird der Säule entnommen. Nehmen wir an, dass auch im Nebenkreise eine elektromotorische Kraft E_2 vorhanden ist, so wird die vollständige Energiegleichung

$$R_1 J_1^2 + R_2 J_2^2 = E_1 J_1 + E_2 J_2 - \frac{dW_m}{dt} - \frac{dA}{dt},$$

und muss man bei der Bildung des Differentialquotienten $\frac{dW_m}{dt}$ auch die Veränderlichkeit der drei Koefficienten L beachten.

Ein eigenthümlicher Specialfall, von *Lord Kelvin* (siehe das letzte Citat aus *Maxwell*) zuerst angeführt, entsteht, wenn die Ströme während der Bewegung der Kreise konstant erhalten werden durch eine entsprechende Veränderlichkeit von E_1 und E_2. In $\frac{dW_m}{dt}$ haben wir nur das Glied $J_1 J_2 \frac{dL_{12}}{dt} = J_1 J_2 \frac{\partial L_{12}}{\partial x}\frac{dx}{dt}$, wenn L_{11} und L_{22} konstant sind. Die elektrodynamische Kraft ist $= J_1 J_2 \frac{\partial L_{12}}{\partial x}$, daher die Arbeit $\frac{dA}{dt} = J_1 J_2 \frac{\partial L_{12}}{\partial x}\frac{dx}{dt} = \frac{dW_m}{dt}$ und die Energiegleichung erhält die einfache Form

[1]) *Poynting*, l. c. S. 293, 294.

[2]) *Maxwell*, Treatise, II, S. 209.

$$R_1 J_1^2 + R_2 J_2^2 = E_1 J_1 + E_2 J_2 - 2 J_1 J_2 \frac{\partial L_{12}}{\partial x} \frac{dx}{dt}.$$

Sowohl der Zuwachs der magnetischen Feldenergie als auch die gewonnene äussere Arbeit wird zu gleichen Betragen von den Säulen entnommen.

REDOGÖRELSER OCH FÖRHANDLINGAR.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L. 1907—1908. N:o 16.

Berättelse

öfver

Finska Vetenskaps-Societetens Meteorologiska Centralanstalts verksamhet under år 1907.

Emedan undertecknad under hela året 1907 tjenstgjort såsom t. f. direktor för Meteorologiska Centralanstalten, har anstaltens nuvarande direktor D:r G. Melander lemnat mig i uppdrag att uppgöra årsberättelsen öfver anstaltens verksamhet under nämnda år.

Det har synts mig lämpligt att i någon mån utvidga planen för denna årsberättelse och här anföra det hufvudsakliga af alla de åtgärder berörande anstaltens verksamhet, som inom eller utom detsamma blifvit vidtagna. Bland annat kan det synas ändamålsenligt att Finska Vetenskaps-Societetens Meteorologiska Utskotts förhandlingar och beslut enligt protokollen från dess möten blifva till sina viktigaste delar här omnämnda, isynnerhet som vissa frågor af nämnda Utskott afgöras, utan att vidare handläggas inom Societeten och sålunda ej blifva bekantgjorda bland Societetens förhandlingar.

Vid ett första möte, som egde rum den 9 februari, tog Meteorologiska Utskottet först under ompröfning frågan om utverkande af fortsatt anslag för Centralanstaltens hydrografiska stationer, hvilket anslag, stort 4,980 Fmk per år, utgår med 1907 och blef det Utskottets beslut, att hos Societeten anhålla „det Societeten ville ingå till Styrelsen med anhållan om fortsatt utanordning af detta understöd för en tid af 3

år, räknadt från år 1908, och ville Meteorologiska Utskottet därvid framhålla att de med ifrågavarande anslag bekostade observationerna utgöra en nödvändig förutsättning för Hydrografiska kommissionens arbeten, hvilka jämväl föreslagits att fortgå till utgången af år 1908". Societetens beslut utföll i öfverensstämmelse härmed, och genom en Nådig Förordning af d. 12 okt. blef det nämnda anslaget sedermera beviljadt.

Vid samma utskottsmöte upptogs till behandling en skrifvelse som anländt till anstalten från Landtbruksstyrelsen och som af undertecknad hänskjutits till Meteorologiska Utskottets behandling på grund af att frågan ansågs vara synnerligen viktig. Af samma skäl, d. v. s. emedan de i skrifvelsen framhållna synpunkterna och önskningsmålen äro ganska vidtsyftande och i viss mån kunna anses normgifvande vid framtida åtgärder för meteorologins praktiska tillämpning i vårt land, vill jag här fullständigt referera denna fråga och alla i densamma tillkomna handlingar.

I vårt land har man tillsvidare gjort relativt litet för meteorologins utnyttjande i praktiskt syfte, medan man i de större kulturländerna redan länge sedan i detta afseende kommit ganska långt och speciellt under de senaste åren uppoffrat betydande arbete och kapital för frågans framgång. Särskildt gäller detta den dagliga s. k. väderlekstjensten, d. v. s. allmänhetens snabba underrättande om den för tillfället rådande och den sannolikt stundande väderleken. Då denna frågas lösning hos oss möter större svårigheter än i klimatiskt och annars lyckligare lottade länder och då äfven lefnadsförhållandena hos oss äro delvis andra, kunna tvifvelsmål uppstå, huruvida det hos oss lönar sig att nedlägga erforderligt arbete och större kapital på lösandet af frågan och huruvida man härvid kunde stöda sig på ett allmänt intresse för saken. Då jordbrukarne i vårt land bilda hufvudkontingenten af befolkningen, ansåg jag det därför vara synnerligen lämpligt att i frågan främst vända sig till ett representantmöte för dessa, som under hösten 1906 sammanträdde i Helsingfors. Sedan Direktor Biese tillstyrkt saken, väckte undertecknad därför privatim en dylik fråga vid nämnda Landtbruks- och Hushållningssällskapens V:te ombudsmanna-

möte och blef frågan därstädes föredragen af Agronom Sixtus A. Lindholm. Frågan behandlades sedan vid mötet i en betydligt utvidgad form, så att hela den praktiska tillämpningen af meteorologin i vårt land blef föremål för diskussion. Mötets beslut ingår i dess till Landtbruksstyrelsen i jan. 1907 aflåtna skrifvelse, hvilken åter af nämnda styrelse insändes till Meteorologiska Centralanstalten med anhållan om dess utlåtande. Skrifvelsen var i sin helhet af följande lydelse:

Till Landtbruksstyrelsen.

Emedan väderleksförhållandena i synnerligen hög grad inverka på menniskans verksamhet, har man i hela den civiliserade världen gifvit väderleksförutsägelserna ett stort värde. Och många stater offra för detta ändamål betydande summor. Då framför allt landtmannens arbete är i mycket hög grad beroende af väderleksförhållandena, har Landtbruks- och hushållningssällskapens V:te ombudsmannamöte ansett skäl föreligga att till pröfning upptaga frågan, huruvida underrättelserna angående väderleken och dess vexlingar i vårt land stå på en tillfredsställande ståndpunkt äfvensom att framställa förslag till en förbättring af förhållandena; och anhåller mötet härmed vördsamt om att få framföra de af detsamma godkända motiven och klämmarna till Landtbruksstyrelsen, i hopp om, att de skulle kunna gifva anledning till vederbörliga åtgärder i antydt afseende.

Kändt är, att den meteorologiska verksamheten hos oss för närvarande saknar nästan allt inflytande på landtbrukarens görande och låtande. Visserligen anställas mångahanda observationer och insamlas dessa för att hufvudsakligen användas af vetenskapliga institutioner, men delvis äfven för praktisk väderleksförutsägelse i hemlandet och t. o. m. utom landet. Likväl stå dessa väderleksförutsägelser å en bristfällig ståndpunkt i många skilda afseenden, nämligen:

1:o) äro de mycket allmänt affattade, ty om särskilda trakters lokala väderleksförhållanden har man härtill förskaffat sig och än mera gifvit endast ofullständiga underrättelser, särskildt i afseende å dessa lokala förhållandens relationer till allmännare väderleksförändringar, som omfatta vidsträcktare områden, äfvensom till den häraf betingade fördelningen af nederbörden.

2:o) blifva de alltför sent bekanta bland allmänheten, och

3:o) spridas de mycket litet, endast till några få städer.

För ett fullständigt aflägsnande och förbättrande af dessa oegentligheter och bristfälligheter fordrades emellertid till den grad vidlyftiga åtgärder och framför allt så stora omkostnader, att mötet ej upptagit

frågan i sin helhet till afgörande. Men mötet har å andra sidan ansett det vara oundgängligen nödvändigt att taga i betraktande den stora nytta, som genom väderleksprognoser skulle beredas den landtbrukande befolkningen, om man skulle förmå i tillräcklig grad bekantgöra desamma för landtmännen så hastigt, att man skulle af dem hafva ledning vid ordnandet af arbetet, och har mötet ansett det vara synnerligen viktigt att planlägga sådana åtgärder, som säkert kunde leda till det åsyftade målet. I detta afseende hafva följande synpunkter trädt i förgrunden.

Då nederbördens förutsägande är behäftad med stora svårigheter, så länge ofvan antydda närmare underrättelser saknas, vore det för ernåendet af en förbättring och större säkerhet i prognoserna absolut nödvändigt, att nederbördsmätningar skulle anställas i betydligt större grad än hittills. Dylika mätningar skulle för landtbruket medföra en stor nytta vid alla torrläggnings- och dikningsförsök, vid hvilka man hittills varit tvungen att stöda sig på mätningar från alltför långt aflägsna orter, och kunna dessa mätningar t. o. m. i hög grad hafva varit afvikande från traktens verkliga nederbördsförhållanden.

Den bästa framgången hafva förutsägelserna beträffande stormar ernått och då underrättelser af detta slag äro lätta att sprida till kuststäder såväl vid hafvet som vid större inlandsvatten, såsom Ladoga, och från dessa med telefon ytterligare längre sträckor äfven till skärgården, skulle utvidgandet af denna verksamhetsgren ej vara alltför svårt och kunde den vara till sin betydelse värdefull ej allenast för den allmänna sjöfarten utan särskildt för vår talrika fiskarbefolkning.

Emedan det är synnerligen viktigt, att erhålla en på klara och exakta siffror baserad kännedom om årets väderleksförhållandens inflytande på skörden, både i kvantitativt och kvalitativt hänseende, vore det äfven af behofvet påkalladt, att Meteorologiska Centralanstalten skulle publicera periodiska öfversikter öfver väderleksförhållandena, som kunde prenumereras af allmänheten. Dylika publikationer vore säkert mycket välkomna för mera försigkomna landtbrukare, hvilka både af teoretiska och praktiska skäl vilja vara fullkomligt på det klara med alla på deras näring inverkande omständigheter, af hvilka, såsom i det föregående redan tillräckligt blifvit antydt, väderleksförhållandena för ingen del äro minst viktiga. Dylika publikationer, i hvilka alla meddelanden naturligtvis borde vara så färska som möjligt, medförde äfven den nyttan, att de skulle väcka ett allmännare intresse för saken och vore egnade att sprida meteorologisk kunskap hos vårt folk i gemen.

På grund af ofvannämnda motiv har Landtbruks- och Hushållningssällskapens V:te ombudsmannamöte godkänt följande klämmar, i hvilka förslag ingå, hvilkas verkställande borde lemnas till Meteorologiska Centralanstaltens omsorg:

1:o) Väderleksförutsägelserna borde bekantgöras för landtbrukare i så god tid, att af dem skulle kunna dragas nytta vid ordnandet af landtbruksarbetena.

2:o) Beträffande nederbördsmätningar borde i den grad utvidgade åtgärder vidtagas, att man skulle kunna erhålla säkrare förutsägelser samt för torrläggnings- och dikningsförsök nödvändiga nederbördsuppgifter.

3:o) Det nuvarande stormvarningssystemet borde med användande af vår tids hjälpmedel utvidgas, så att därigenom skulle beredas nytta för sjöfarten äfvensom för fiskarbefolkningen.

4:o) Månatliga öfversikter öfver väderleksförhållandena i skilda delar af vårt land borde offentliggöras i hvarje månads början.

Å Landtbruks- och Hushållningssällskapens V:te ombudsmannamötes styrelses vägnar.

K. W. Koskelin.

Einar Böök.

Det var denna skrifvelse, som Meteorologiska Utskottet vid sammanträdet den 9 februari upptog till behandling. På uppmaning af Utskottets ordförande Prof. A. Donner, hade undertecknad något närmare förberedt frågan och inkom till mötet med en promemoria härom, hvilken här må anföras med uteslutande af redogörelsen öfver redan vidtagna åtgärder, som senare skola närmare relateras:

Promemoria.

Med anledning af att Landtbruksstyrelsen i skrifvelse af den 25 jan. 1907 af Meteorologiska Centralanstalten anhållit om utlåtande angående ett af Landtbruks- och Hushållningssällskapens V:te ombudsmannamöte framställt förslag till åtgärder, åsyftande ett praktiskt utnyttjande af de meteorologiska observationerna i vårt land och de resultat, till hvilka dessa ledt eller kunna leda, ber jag att för Meteorologiska Utskottet vördsamt få framhålla följande:

Emedan föreliggande fråga är af synnerlig vikt och berör anstaltens verksamhet i dess helhet, anser jag mig böra underkasta frågan en ingående belysning från alla sidor.

Arbetet på meteorologins område i vårt land har såsom bekant hufvudsakligen koncentrerat sig på uppgifterna att insamla ett möjligast

tillförlitligt och fullständigt meteorologiskt observationsmaterial från vårt land och att i lämplig form offentliggöra dessa observationer så att de kunna vara vetenskapen till nytta. Om ock mycket härutinnan återstår att göra, så måste erkännas att i dessa afseenden, speciellt under de senaste årtiondena stora framsteg gjorts.

Ehuru de nämnda uppgifterna äro de viktigaste och måste delvis föregå allt annat meteorologiskt arbete, tillkommer det äfven meteorologin att söka göra det erhållna materialet fruktbringande dels i vetenskapligt hänseende dels för det allmänna, det dagliga lifvet. Att detta sker jämsides med arbetet för lösandet af de förstnämnda uppgifterna är nödvändigt redan för framgången af samma arbete.

Ty å ena sidan blir man ofta endast genom en närmare vetenskaplig bearbetning, förenad med sträng kritik, i tillfälle att undersöka observationernas och de använda metodernas noggrannhet och ändamålsenlighet samt kan med ledning häraf vidtaga behöfliga åtgärder. Å andra sidan blir ett framgångsrikt meteorologiskt arbete på hvilken uppgift som helst i väsentlig mån underlättadt, om det kan stöda sig på ett bland landets befolkning allmänt utbredt intresse, ty endast under denna förutsättning kan man hoppas på en större och lifligare medverkan från frivilliga observatörers sida och härigenom blir äfven tillgången till rikligare understöd från statens sida sannolikare. Ju allmännare insikten blir om den meteorologiska verksamhetens nytta för landet eller folket i dess helhet, desto lättare vinnas de erforderliga hjälpmedlen.

Man har ju hos oss äfven i någon mån arbetat på de nämnda uppgifterna, d. v. s. vetenskapliga undersökningar af vårt lands klimat och väderlek, spridande af resultaten häraf samt väckande af intresse för arbetet i dess helhet. Men det man tillsvidare gjort har dels varit otillräckligt och ofullständigt, dels förfelat sitt mål af ett eller annat skäl. Det behöfver här ej påpekas, i hvilka afseenden våra klimatförhållanden ännu äro oundersökta. Man har ju ej ens de allmänna dragen t. ex. af temperaturförhållandena fullständigt och exakt bekanta, huru mycket mindre känner man då de lokala klimatiska säregenheterna hos enskilda delar af vårt land, t. ex. i afseende å de för det praktiska lifvet så viktiga nederbördsförhållandena! Allt sådant måste naturligtvis göras för att man äfven fullständigt skall kunna förklara egendomligheterna hos väderleken eller den kontinuerliga vexlingen i de meteorologiska förhållandena dag efter dag. Uppgiften att fastställa lagarna för det atmosfäriska tillståndet och dess förändringar är ju den förnämsta, som tillkommer den egentliga meteorologin och i tillämpningen af dylika lagar för den dagliga väderlekens förklarande och än mer för dess förutsägande har ju också allmänheten i alla tider ansett meteorologins hufvuduppgift ligga. Det är alltså främst genom att söka tillmötesgå förväntningarna i detta afseende som meteorologin bör söka väcka intresse och indirekt understöd för sina sträfvanden. Jag kommer sålunda närmast till den första punkten i landtbrukssällskapens ombudsmannamötes beslut:

Punkt 1.

Redan i början af 1880-talet togos af Meteorologiska Centralanstalten de första stegen till att träda i närmare korrespondens med den stora allmänheten och därmed gjordes början till införandet af en praktisk väderlekstjenst i vårt land. Meteorologiska Centralanstaltens dåvarande direktor förmådde ett par dagliga hufvudstadstidningar att intaga tabeller med meteorologiska observationer för hvarje dag. Något senare d. v. s. i november 1885 började man äfven trycka väderlekskartor i „Finlands allmänna tidning" och „Suomen virallinen lehti". Den praktiska väderlekstjenst, som härmed grundlades, har med smärre förändringar och utvidgningar fortgått i hufvudsak oförändrad till den dag som är. Jag vill därför inskränka mig till att här relatera denna väderlekstjenst, sådan den för tillfället gestaltar sig å Meteorologiska Centralanstalten för att sedermera blifva i tillfälle att framhålla de brister det nuvarande systemet har och föreslå åtgärder till dess afhjelpande.

Anstalten erhåller meteorologiska telegram med afton- och morgonobservationer från 10 finska, 5 svenska, 5 norska, 7 ryska, 4 tyska, 2 danska, 8 engelska och 1 fransk ort. Kl. $^1/_2$ 11 hafva i allmänhet de finska, svenska och norska telegrammen anländt och på grund af dessa uppritas af kartaritningsbiträdet 2 isobarkartor, en för föregående afton och en för morgonen samt en karta med molnighet, vind och temperatur. Mellan kl. $^1/_2$ 12 och 12 äro dessa kartor färdiga och då uppgöres af assistenten en kort öfversikt af dagens väderlek jämte en prognos i mycket allmänna ordalag, som tillsvidare ansetts gälla endast för samma dag, då prognosen utskrifves samt följande natt, d. v. s. för de 24 timmar som följa efter tidpunkten för hvilken kartan gäller. Kl. $^1/_2$ 1 afgå afskrifter af väderlekstelegrammen, öfversikt och prognos till aftontidningen „Nya Pressen" samt något därpå (kort före kl. 1) samma sak samt dessutom 2 kopior af väderlekskartan med isobarer, molnighet och vind till de officiella tidningarna. I vanliga fall innehålla alla kartor och tabeller för nämnda ändamål endast uppgifter från finska, svenska och norska eller inalles 21 orter, alltså endast halfva antalet, från hvilka telegram öfverhufvud anlända till anstalten. I enstaka fall hafva på senare tid ryska, tyska och danska telegram anländt i så god tid att de kunnat intagas i de officiella tidningarnas kartor. För uppgifter från England äro dessa ej alls beräknade. Den samlingsdepesch från Petersburg, som innehåller de ryska, danska, tyska och Paris-telegrammen anländer vanligen först närmare kl. $^1/_2$ 1, den engelska samlingsdepeschen anländer åter c. kl. 2 e. m. eller senare. Af alla dessa telegram, speciellt af de vigtiga från England kan sålunda ingen användning göras vid uppställandet af väderleksprognosen. Dessa uppgifter införas senare å kartorna och tabellerna, bl. a. å dem, som ungefär kl. $^1/_2$ 3 e. m. utsändas för att upphängas å 3 särskilda ställen i staden. Kopior af isobarer samt sam-

mandrag af öfversikt och prognos sändas vid samma tid (c. $^1/_2$ 3 e. m.) till Wiborg, Tammerfors, Wasa och Björneborg (Mäntyluoto), där de c. kl. 5 e. m., ofta dock senare, upphängas å bestämda platser.

Utom denna dagliga väderlekstjenst förekommer hos oss ett mycket ofullständigt stormvarningssystem, hvilket består däri att från Petersburgs Centralobservatorium hvarje gång, då storm förutses, sändas skilda stormvarningstelegram till H:fors, Hangö, Raumo och Mäntyluoto hamn, å hvilka platser en stormvarningssignal, bestående af en svart kon upphänges på Meteorologiska Centralanstaltens eller resp. Hamnkontors föranstaltande. Konen hänges å en mast anbragt på synligt ställe i olika läge, beroende på om storm från syd- eller nordsidan förutses.

Det inses utan vidare och i praktiken har tydligt framgått, att väderlekstjensten, sådan den sålunda gestaltat sig i vårt land ej har kunnat medföra någon nämnvärd nytta i det praktiska lifvet och sålunda ej motsvarat sitt egentliga ändamål. Orsakerna härtill äro flere. Hvad först den dagliga väderlekstjensten beträffar ligga bristerna hufvudsakligen däri, att denna är alltför försenad för att man i det dagliga lifvet skall kunna betjena sig af de kartor och prognoser, som bekantgöras. Detta inses lätt om man tänker därpå, att prognosen gäller endast till följande dags morgon, under det att desamma bekantgöras för allmänheten i Helsingfors tidigast c. kl. 3 e. m., då upphängning i staden af de 3 kopiorna eger rum. Ännu senare, d. v. s. cirka 5 à 6 e. m. blifva samma prognoser och kartor bekanta i H:fors genom de officiella tidningarna och Nya Pressen, i Wiborg, Wasa, Tammerfors och Mäntyluoto genom de upphängda kopiorna. Det finnes alltså en möjlighet att å dessa orter få kännedom om prognoser och kartor, innan prognosdygnets utgång, men för öfrigt i landet blifva dessa ej bekanta, förrän efter dygnets utgång d. v. s. följande dag. Huru tillförlitliga prognoserna under sådan händelse än äro, komma de under ingen händelse genom denna fördröjning att få något nämnvärdt praktiskt värde.

För det andra lemna de kartor och prognoser, som bekantgöras, mycket öfrigt att önska. Grunderna härtill ligga i flere omständigheter. Vid prognosernas uppställande borde man hafva tillgång till alla de morgontelegram, som för närvarande anlända till anstalten, bl. a. af de viktiga från England. Man borde dessutom sträfva till att med utnyttjandet af erfarenheter och metoder från andra land göra prognoserna säkrare, i bestämdare form och mera detaljerade. Med tiden borde äfven en väderleksstatistik med ledning af kartor för ett 10-tal år åstadkommas samt dessutom de lokala egendomligheterna hos olika trakter af vårt land närmare undersökas.

Följande synpunkter borde vid sträfvan att förbättra väderlekstjensten småningom tagas i beaktande:

1) De meteorologiska telegrammen borde påskyndas samt kompletteras med ett par orter i Tyskland och Ryssland. (Dessutom med telegram från Island, så snart dessa komma till stånd.)

2) Kartorna borde möjligast snabbt utarbetas samt göras möjligast fullständiga och detaljerade samt isobarerna utdragas af någon bland anstaltens vetenskapligt bildade personal. Sådana isobarer borde utritas äfven då man endast kan anse dem mycket sannolika, t. ex. vid randen af området, om de närmaste orternas barometerstånd, öfriga isobarers form eller vind och molnighet göra vissa antaganden angående barometerståndet utanför området mycket sannolika. Dessutom borde isobarerna i allmänhet göras möjligast detaljerade d. v. s. så att randminima, sekundära minima o. s. v. tydligt skulle framträda. I en del fall t. ex. på sommaren, då lufttrycket är mera jämnt fördeladt, kunde å de studiekartor som användas för prognoserna isobarer för hvarje 2 $^1/_2$ mm. utdragas.

Dessutom borde för prognosernas skull utom lufttryckskartan för morgonen och föregående afton äfven en temperaturkarta för morgonen med isotermer samt en karta med lufttrycksförändringar från afton till morgon (isoballobarkarta) uppritas.

3) Kartorna borde mångfaldigas och spridas dagligen till intresserade personer i landet. Erfarenhet från Tyskland, Danmark o. s. v. har nämligen visat, att den största framgången uppnås, om man kan bibringa allmänheten förmågan att själf läsa en meteorologisk karta, med den kombinera egna iakttagelser öfver den lokala väderleken och dess förändringar samt sålunda draga sina egna slutsatser angående den stundande väderleken. Härvid skall den med kartan följande allmänna öfversikten och prognosen endast tjena såsom utgångspunkt.

För mångfaldigandet af kartor torde man med största fördel kunna betjena sig af en själfmatande Gestetners Rotary-Cyclostileapparat, hvilken just för detta ändamål användes i den tyska väderlekstjensten. Med denna torde på en timme kunna förfärdigas minst ett 1,000-tal ensidiga folioexemplar. Dessa borde sedermera möjligast snabbt spridas kring landet.

4) Förutsägelsen af väderleken borde gälla för följande dygn, t. ex. såsom i Tyskland och Österrike, där den gäller från aftonen den dag då prognosen utställes till följande dags afton. För att kunna göra detta måste man söka begagna sig af alla till buds stående hjälpmedel (t. ex. Freybes handbok, Ekholms uppsats i Met. Z. 1904, 8, om lufttrycksvariationskartor o. s. v.) speciellt äfven af en väderleksstatistik för vårt land så snart en sådan fåtts till stånd.

5) En prognoskritik utförd af intresserade personer, till en början inom den närmaste omgifningen af H:fors, borde igångsättas, ty detta skulle å ena sidan i hög grad bidraga till att väcka det för sakens framgång nödiga intresset samt å andra sidan gifva nya synpunkter i fråga om hela systemets organisation.

6) Frågan om möjligheten att få kartor och prognoser spridda är den allra mest invecklade och svårlösta. Utgår man från antagandet att kartorna endast ritas i H:fors samt t. ex. kl. 12 midd. äro färdiga att distribueras, kunna de i hvarje händelse under eftermiddagens lopp ej spridas längre med posten än till södra Finland och därvid hufvudsakligen till H:fors och järnvägsliniernas närmaste omnejd. Prognoserna kunde däremot lättare distribueras genom telegraf, telefon, post och järnväg. Genom telegrafen skulle dessa befordras till alla telegrafstationer, därifrån någon person af en eller annan intresserad myndighet eller korporation hade i uppdrag att befordra prognoserna vidare per telefon och post eller offentliga anslag. Från H:fors skulle prognoserna till den närmare omgifningen spridas per telefon samt jämte kartan med post. Dessutom kunde alla middagstiden afgående tåg och båtar förses med bestämda signaler, motsvarande det viktigaste innehållet i prognosen. Signaler i samma stil kunde äfven tänkas upphängda å några vidt synliga platser.

Hela denna fråga är emellertid synnerligen invecklad och för vidlyftig att här i alla detaljer kunna behandlas. Såsom tidigare framhållits, vore det synnerligen önskvärdt om jämte prognoser äfven väderlekskartor skulle spridas i god tid till hela landet. Men detta stöter på absoluta omöjligheter, så länge man tänker sig ett enda centrum för väderlekstjensten. Att sprida väderlekskartor telegrafiskt i den stympade form, som för närvarande de till Wiborg, Wasa o. s. v. hafva, d. v. s. endast med isobarer, torde ej hafva någon utsikt att leda till önskvärdt resultat. Den enda utväg att äfven få kartor i tid bekanta öfver en större del af landet vore inrättandet af lokala prognoscentra i några andra städer än H:fors. Till dessa skulle samtliga väderlekstelegram sändas och där sedan kartor och möjligen lokala prognoser uppgöras samt spridas till omnejden. Detta system, som under senaste år införts i Tyskland, synes vara det enda möjliga, som kan leda till fullt tillfredsställande resultat. Endast härigenom kan den önskvärda distributionen af väderlekskartor ske med tillräcklig snabbhet och härigenom skulle troligen äfven prognoserna blifva tillförlitligare, än om de ske från en enda ort. Men om man också skulle kunna tänka sig att alla de omkostnader, som genom ett sådant systems införande hos oss skulle uppstå, på ett eller annat sätt kunde blifva betäckta, så skulle dock det hufvudsakliga hindret, för en tid framåt åtminstone, ligga däri, att lämpliga personer ej finnas för att öfvertaga ledningen af dessa prognoscentra.

Hela frågan om en i praktiken verkligen nyttig väderlekstjenst är emellertid att betraktas såsom alldeles ny för vårt land samt bör såsom sådan föregås af många förberedande åtgärder och en små-

ningom skeende utveckling innan mera vidtgående planer kunna förverkligas. Jag skall därför tillåta mig att senare vördsamt få framhålla de åtgärder som synes mig vara de som närmast böra komma ifråga. Därförinnan ber jag dock ännu att i korthet få referera de åtgärder man i Tyskland vidtagit under senaste år samt några af de erfarenheter man där tillsvidare haft. Ty af allt att döma har man på senare tid i Tyskland mest arbetat för saken och där ledt densamma i rätta fotspår.

Sedan årtionden tillbaka har väderlekstjensten utöfvats i Tyskland, dels genom meteorologiska institutioner, dels genom privat initiativ och understöd. En enhetlig plan har härvid dock saknats och någon större framgång och nytta har härvid af särskilda skäl ej ernåtts. För några år sedan har emellertid frågan om väderlekstjenstens förbättrande och statliga organisation blifvit aktuell, samt sedan utförliga utlåtanden inhemtats från alla myndigheter, som på något sätt berördes af frågan, utgaf preussiska landtbruksministeriet år 1903 en „Denkschrift über die Organisation eines Wetternachrichten-Dienstes“, som i korthet skildrade de förefintliga prognosinrättningarna samt framlade förslag till deras organisering och utsträckande öfver hela Nord-Tyskland. Den 31 jan. 1906 hade frågan slutligen framskridit så långt, att den preussiska landtdagen beviljade de anslag, hvilka möjliggjorde införandet af denna offentliga väderlekstjenst. På landtbruksministeriets föranstaltande sammanträdde slutligen den 27 och 28 april 1906 i Berlin en konferens under ministerialdirektor Thiels ordförandeskap samt bestående af representanter för landtbruks- och kultus-ministerierna, för riksmarinen, rikspost och telegraf samt för riksämbetet för inrikesärenden. Såsom sakförståndiga deltogo professorerna Bezold och Süring från det preussiska meteorologiska institutet, prof. Börnstein från landtbrukshögskolan i Berlin samt de blifvande ledarena för de 9 centralställena för väderlekstjensten. Resultatet var att en offentlig väderlekstjenst med centra i Berlin, Hamburg, Königsberg, Bromberg, Breslau, Magdeburg, Weilburg, Ilmenau och Achen den 1 juni 1906 trädde i förberedande samt d. 15 juni s. å. i full verksamhet. Härjämte verka fortfarande de äldre meteorologiska centralanstalterna i Dresden, Karlsruhe, München, Strassburg och Stuttgart, så att inalles 14 centralställen för tillfället äro verksamma i Tyskland.

Organisationen af de 9 nordtyska centralstationerna är enhetlig och gestaltar sig i korthet sålunda. De erhålla hvar och en samma väderleksdepescher från hufvudcentralen i Hamburg samt dessutom medels postkort och telegram observationsresultat från några inhemska orter. Därjämte anställa de observationer å ort och ställe med användande af lämpliga registrerapparater. På grundvalen af det sålunda erhållna materialet levereras sedan och spridas möjligen snabbt både väderlekskartor och prognoser.

Normgifvande för hela denna väderlekstjenst är den uppfattning åt hvilken prof. Bezold redan år 1881 gaf uttryck i orden: „Wenn

auch die Karte wegen der Verbreitung durch die Post meist erst verhältnismässig spät in die Hände der Interessenten gelangt, und wenn sie deshalb auch nicht imstande ist, das Prognosentelegramm zu ersetzen, so wird sie doch zu dem letzteren eine höchst wertvolle Ergänzung bilden und den denkenden Landwirt erst in den Stand setzen, aus der ganzen Einrichtung wirklich *erheblichen praktischen Nutzen* zu ziehen". Likaledes heter det i landtbruksministeriets ofvannämnda „Denkschrift": „Ausdrücklich sollte als oberstes Ziel des Wetterdienstes bezeichnet werden die tunlichst rasche Verbreitung der *tatsächlichen*, nicht auf Vermutungen gegründeten Beobachtungen des Tages, d. h. der *Wetterkarte*. Um hierbei auch dem Ungeübten eine Anleitung zu bieten, wird die von sachverständiger Seite aufgestellte Prognose der Karte hinzugefügt. Die Ausgabe von Wetterkarten neben den Prognosen sollte daher möglichst gefördert werden".

I öfverensstämmelse med dessa noggrannt öfvervägda grundsatser lägger man en synnerlig vikt på omständigheten att få dessa väderlekskartor möjligast snabbt och vidsträckt spridda. I allmänhet äro kartorna därför kl. 11 f. m. färdiga att afsändas med tågen. Abonnementspriset är lågt, vanligen 50 Pfennige i månaden. Prognoserna, som ange väderleken från afton till följande dags afton, äro likaså kl. 11 färdiga samt spridas telegrafiskt, så att de senast kl. 12 kunna hängas upp offentligt å alla poststationer. Dessutom spridas de därifrån mot en måttlig extra ersättning (2 à 3 Rmk i månaden) per telefon eller postbud till intressenter. Slutligen har man infört en offentlig kritik af prognoserna, utöfvad af vissa förtroendemän (mest landtbrukare), hvilka jämföra prognoserna med den verkliga väderleken och sålunda erhålles en i tal uttryckt, i möjligaste mån från godtycke befriad kritik. Denna kritik ger åter en god ledning i afseende å förefintligheten af lokala afvikelser.

Det nordtyska området, där organisationen är genomförd, är för prognosernas skull indeladt i 40 särskilda undergebit, hvilka hvart och ett erhålla sina skilda prognoser från någon af de 9 centralstationerna. Och ehuru prognoscentralerna äro så många, anser man dock svårigheten att uppställa prognoser för de längre bort belägna områdena vara skäligen stora, hvarför åter väderlekskartornas kringspridande blir så mycket mer nödvändig. Man sträfvar i allmänhet till att göra *den stora allmänheten till medarbetare i väderlekstjensten.*

Punkt 2.

I afseende å den andra klämmen i landtbruks- och hushållningssällskapens ombudsmannamötes förslag torde det vara tillräckligt att påminna därom att ett fullständigt utarbetadt förslag till en genomgripande utvidgning af nederbördsnätet i vårt land föreligger i det af

Direktor Biese utarbetade betänkandet, som med Meteor. Utskottets och Finska Vet. Societetens förord i skrifvelse af d. 16 nov. 1903 från samma Societet insänts till Kejserliga Senaten. Detta förslag, som går ut på inrättandet af 113 nya nederbördsstationer samt en andra assistentbefattning vid centralanstalten, skulle helt visst, om det vunne Senatens godkännande, i det väsentliga äfven motsvara de af ombudsmannamötet uttalade önskningsmålen. Går förslaget igenom, skulle äfven framgången af den i punkt 1 behandlade väderlekstjensten i afsevärd grad befordras.

Punkt 3.

Den tredje af landtbruksmötet berörda frågan om stormvarningssystemets utvidgande och förbättrande sammanhänger till en del med den första, men synes vara betydligt lättare att föra till en önskvärd lösning. Såsom man teoretiskt kan antaga och såsom erfarenheten från andra land har visat, äro nämligen stormvarningarna i allmänhet tillförlitligare än andra väderleksförutsägelser. Några stormvarningar gifvas tillsvidare ej från Meteor. Centralanstaltens sida, utan inskränka sig Meteor. Centralanstaltens åtgöranden i denna fråga därtill, att genom dess förmedling stormvarningstelegram erhållas från Petersburg till H:fors, Hangö, Raumo och Mäntyluoto. Stormsignaler apphängas på grund af dessa telegram å dessa 4 orter, i H:fors genom förmedling af Meteorol. Centralanstalten, men öfverallt på resp. kommuners bekostnad.

Det är utan vidare klart att antalet af dessa signalstationer borde i väsentlig grad förökas, isynnerhet om de äfven skola vara fiskare och skärgårdsbefolkning till nytta. Men å andra sidan har man ej någon kännedom om, huruvida de stormvarningar, som hittills gifvits, medfört någon afsevärd nytta. För att erhålla utredning härom, borde en jämförelse mellan varningar och verkligen inträffade stormar anordnas samt utlåtande från resp. hamndirektioner eller sjöfartsmyndigheter införskaffas. I hvarje fall borde Meteorol. Centralanstalten äfven gå i författning om att själf utsända stormvarningar, ty erfarenheten har visat, att de ryska stormvarningarna, åtminstone i många fall inträffa för sent eller åtminstone så sent, att man å Meteorol. Centralanstalten i en del fall har på förhand kunnat säga, när ett sådant telegram kan väntas. Det är alltså sannolikt, att stormvarningarna kunde ges tidigare från anstalten än från Petersburg och om äfven de förra infördes, kunde man tänka sig, att samtidigt de ryska skulle fortfarande sändas till anstalten och utgöra en kompletterande grundval för anstaltens varningar. Någon nämnvärd tillökning i anstaltens arbete skulle ej genom dessa anordningar uppstå. Till en början kunde man sända sådana varningstelegram endast till de orter,

där signaler redan finnas och på grund af en jämförelse mellan varningar och stormar skulle sedan systemets användbarhet kontrolleras samt beroende härpå utvidgas. Själfva telegramförändringen, beroende på afsändningsortens förflyttande från P:burg till H:fors, torde utan vidare svårighet kunna genomföras.

Då det emellertid kan antagas vara ganska säkert, att anstalten med tiden skall kunna åstadkomma ganska tillförlitliga och nyttiga stormvarningar, kan det vara skäl att genast förbereda frågan om inrättandet af nya stormvarningsstationer. Så tillvida som härmed åsyftas befordrandet af sjöfartens bästa, borde saken närmast tagas om hand af lotsstyrelsen, resp. hamndirektioner, ångfartygsbolag, rederier o. s. v. Alla hamnar vid Bottniska och Finska vikarna samt Ladoga borde förses med signalmäster, ålminstone de, där telegraf finnes. Bekostandet af dessa signaler eller anslagstaflor och varningstelegram (så framt dessa ej kunna fås atgiftsfritt befordrade) skulle antingen falla på resp. intressenter eller också kunde t. ex. lotsstyrelsen utverka understöd från statens sida för detta ändamål. Dylika anslag vore i hvarje fall af behofvet påkallade för bekostandet af signalstationer samt stormvarningar å större fisklägen, speciellt där telefonförbindelse till en telegrafstation är möjlig. I denna del borde närmast en medverkan från fiskeriinspektörens sida kunna påräknas.

De signalstationer, som skulle inrättas, borde samtidigt få i uppdrag att anställa kontinuerliga mätningar eller uppskattningar af vindens styrka eller åtminstone att upprätta en statistik af stormar och varningarnas tillförlitlighet. Den slutliga sammanställningen och beräkningen af träffsäkerheten skulle öfverlemnas åt Meteorol. Centralanstalten.

De flesta europeiska och många utomeuropeiska stater hafva redan länge haft stormvarningssystem införda vid sina kuster. En hissad signal anger i allmänhet att storm är att vänta inom de närmaste 24 timmarna i en viss omgifning af signalstället. Mest användes såsom hos oss en kon med spetsen nedåt, om storm från SE—S—NW väntas, med spetsen uppåt, om storm från SE—N—NW förutses. Ett klot anger storm från obestämdt väderstreck. Under den mörka tiden har man ljussignaler (3 lyktor i st. f. en kon o. s. v.) och sådana vore äfven hos oss t. ex. under den mörka hösten mycket nödvändiga.

I Tyskland har sedan årtionden tillbaka ett mycket utveckladt stormvarningssystem funktioneradt till allas fulla belåtenhet. Nyligen d. 15 sept. 1905 har äfven vid Sveriges vestkust 28 stormvarningsstationer inrättats närmast för tillgodoseende af fiskarenas intressen. Det är lotsstyrelsen och fiskeriinspektören, jämte D:r Ekholm vid Meteorol. Centralanstalten som tagit frågan om hand. Den sistnämnde har äfven undersökt resultatet af de första månadernas verksamhet samt funnit att den verkliga vinsten varit 83 procent af den möjliga.

Punkt 4.

Det i landtbruksmötets 4:de kläm uttalade önskningsmålet beträffande utgifvandet af en månadsöfversikt af väderleken i landet torde utan några större svårigheter med det snaraste kunna förverkligas. Behofvet af en sådan har längesedan gett sig tillkänna, speciellt emedan anstaltens öfriga publikationer tillsvidare äro så försenade. Å anstalten har därför utarbetats ett förslag till en dylik månadspublikation (se medföljande förslag för dec. 1906) upptagande en tabellarisk framställning jämte ett sammandrag i ord af väderleken under månaden samt slutligen diverse meddelanden angående intressantare naturföreteelser, isförhållanden, fenologiska och skördeuppgifter m. m.

Efter det förfrågningar å flere håll gjorts i syfte att få denna publikation utan några nämnvärda kostnader publicerad, har det slutligen framgått, att det vore fördelaktigast, om denna skrift trycktes i de officiella tidningarna, som nog torde upplåta plats för den. I fall så komme att ske, borde från senaten utverkas särskildt tillstånd att öfvertryck få tryckas, helst å samma tidningars konto. Dessa öfvertryck skulle sändas gratis till anstaltens alla observatörer samt åtminstone till meteorologiska centralinstitutioner utom Finland. Dessutom skulle allmänheten för en mindre afgift (af högst 1 mk i året) få prenumerera å densamma från Meteorol. Centralanstalten. Dessa prenumerationsinkomster skulle af anstalten användas till bestridandet af vissa i samband härmed uppkomna utgiftsposter såsom kuvert, porto till utrikesort (inom landet borde fribrefsrätten kunna användas) räknebiträden o. s. v.

Med tiden skulle det blifva nödvändigt att utvidga denna månadspublikation, t. ex. i afseende å nederbördsuppgifter, om förslaget angående ett utvidgadt nederbördsnät går igenom. Dessutom kunde man tänka sig en komplettering i afseende å lufttrycksuppgifter, grafiska framställningar och kartor o. s. v. I så fall blefve det väl nödigt att trycka öfversikten såsom en särskild publikation å anstaltens eget konto, sedan anslag härför utverkats.

Meteorologiska Utskottet beslöt att uppskjuta frågans afgörande till ett följande möte och skulle under tiden ofvananförda promemoria jämte några saken berörande broschyrer och ett af undertecknad uppgjordt förslag till „Månadsöfversikt af väderleken i Finland“ cirkulera bland Utskottets medlemmar.

Vid det följande mötet, som egde rum den 18 mars blef sistnämnda förslag till „Månadsöfversikt“ granskadt och god-

kändt. Denna skulle tryckas på båda språken såsom bilaga till de officiella bladen, särtryck gratis tillsändas anstaltens observatörer och allmänheten beredas tillfälle att mot en prenumerationsafgift af 1 mk per år (för porto och expediering) erhålla densamma. För detta ändamål beslöt Utskottet hos Vetenskaps-Societeten hemställa, huruvida Societeten ville söka utverka tillstånd till att nämnda särtryck äfven blefve af staten bekostade.

Beträffande den af Landtbruksstyrelsen insända skrifvelsen beslöt Utskottet för öfrigt afgifva ett kortfattadt svar, hvartill förslag skulle utarbetas af D:r Melander, som vid nämnda utskottsmöten fört protokollet.

Slutligen behandlades vid samma möte en af D:r Levander väckt fråga angående mindre förändringar rörande de fenologiska observationerna, hvilka ej falla inom området för Meteorologiska anstaltens egentliga verksamhet.

Vid ett följande sammanträde den 28 mars verkställde Utskottet föreskrifven årsinventering af Meteorologiska Centralanstaltens penningemedel och uppgjordes förteckning öfver under år 1906 uppköpta instrument och inventarier.

Vid det sista sammanträdet under våren, den 18 maj 1907, då äfven frågan om sommarledigheter för anstaltens tjenstemän upptogs till ompröfning (hvarom närmare i annat sammanhang) beslöt Utskottet till Landtbruksstyrelsen afgifva följande af D:r Melander och undertecknad affattade svarsskrifvelse:

Till Landtbruksstyrelsen.

Med anledning af att Landtbruksstyrelsen i skrifvelse af den 25 sistlidne januari anhållit om Meteorologiska Centralstaltens utlåtande angående några å Landtbruks- och Hushållningssällskapens femte Ombudsmannamöte framförda önskningsmål har Finska Vetenskaps-Societetens Meteorologiska Utskott tagit frågan under öfvervägande och kommit till följande slutsatser:

Efter det att Meteorologiska Centralanstaltens t. f. föreståndare, fil. kand. Osc. V. Johansson i ett till Meteorologiska Utskottet afgifvet utlåtande i hufvudsak hade förenat sig om Ombudsmannamötets slutklämmar och föreslagit åtgärder i ifrågavarande riktning, har Utskottet fullkomligt understödande Ombudsmannamötets önskningsmål, velat

framhålla, att dessas förverkligande fordrar ett vidlyftigt och långvarigt arbete ej allenast från Meteorologiska Centralanstaltens utan äfven från statens och allmänhetens sida. Då dessutom större förändringar i afseende å Meteorologiska Centralanstalten nu äro att vänta, torde det vara fördelaktigast att uppskjuta frågans slutliga lösning till den närmaste framtiden.

Isynnerhet äro de i Ombudsmannamötets första kläm omnämnda förslagen svåra att förverkliga utan större förändringar å Meteorologiska Centralanstalten och utan praktiska åtgärder särskildt för spridningen af väderleksförutsägelserna. Förberedande åtgärder skulle likväl nu redan kunna vidtagas och några sådana hafva äfven redan vidtagits.

Beträffande den i Ombudsmannamötets andra kläm omnämnda frågan har redan år 1903 vidtagits åtgärder. Då har nämligen anstaltens direktor E. Biese i ett till Senaten inlemnadt utlåtande föreslagit genomgripande utvidgningar i fråga om nederbördsmätningsnätet och torde detta förslag redan hafva blifvit definitivt afgjordt.

De i den tredje klämmen föreslagna stormvarningarna skulle Meteorologiska Centralanstalten enligt Utskottets åsigt redan nu kunna utsända, men iståndsättandet af ett tidsenligt stormvarningssystem möter praktiska svårigheter, som endast med Landtbruksstyrelsens, Lotsöfverstyrelsens, Fiskeriinspektörens o. a:s benägna medverkan kunna öfvervinnas. De nuvarande stormvarningarna komma från Petersburg och äro måhända något försenade, hvarför allmänhetens tillit till desamma ej är så stor, som de egentligen skulle vara förtjenta af.

Med anledning af det i Ombudsmannamötets fjärde kläm framkastade förslaget får Utskottet påpeka att Meteorologiska Centralanstalten redan under detta år vidtagit åtgärder till att offentliggöra en publikation, benämnd „Månadsöfversikt af väderleken i Finland". Af denna publikation, som ingår i de officiella tidningarna, har första numret redan utkommit. Öfvertryck af dessa „Månadsöfversikter" kunna genom enskild prenumeration erhållas från Meteorologiska Centralanstalten, som hoppas att denna publikation kommer att motsvara Ombudsmannamötets ifrågavarande önskningsmål.

Slutligen ber Utskottet att få fästa uppmärksamhet vid den stora betydelse, som spridandet af meteorologisk kunskap bland vårt folk eger. Väderleksförutsägelserna kunna endast i det fall bereda nytta åt jordbrukare, om dessa äro i den mån inkomna i grunderna för dessa förutsägelser, att de kunna uppfatta de i en kortfattad form uppgjorde tillkännagifvandena angående arten af den stundande väderleken. För detta ändamål vore det önskvärdt att de myndigheter och personer, hvilka hafva landtbrukets framsteg om hand, i större grad än hittills genom föredrag, skolor, instruktörer o. s. v. skulle söka sprida meteorologisk kunskap bland vårt folk. Samma myndigheters medverkan skulle äfven behöfvas vid insamlandet af de observationer,

som utgöra grunden för den egentliga väderleksprognosen och för undersökandet af vårt lands särskilda klimatologiska säregenheter.

Å Finska Vetenskaps-Societetens
Meteorologiska Utskotts
vägnar:

Anders Donner.

Denna skrifvelse afgick den 2 maj jämte vehikel från Meteorologiska Centralanstalten till Landtbruksstyrelsen.

Meteorologiska Utskottets öfriga möten under året berörde hufvudsakligen endast de stora förändringar, som inträdt i afseende å anstaltens tjenstepersonal, och skall härom i det följande redogöras. Vid utskottsmötet den 21 september handlades dessutom en af anstaltens vaktmästare, J. V. Vinqvist, inlemnad ansökan om löneförhöjning och beslöt Utskottet hos Societeten förorda densamma, såsom särskildt motiv framhållande den omständigheten, att vaktmästaren äfven utför alla en gårdskarls åligganden.

Personalia.

Under året egde flere vexlingar rum i afseende å anstaltens tjenstepersonal. Anstaltens direktor E. Biese åtnjöt på grund af sjuklighet ledighet sedan den 23 okt. föregående år till den 1 juni 1907. I april inlemnade han genom Finska Vetenskaps-Societeten en till högsta ort ställd underdånig, på sjuklighetsintyg stödd afskedsansökan. Denna blef af Societeten förordad och af Kejserliga Senaten beviljad från den 1 juli 1907.

På grund af Senatens förordnanden samt enligt Finska Vetenskaps-Societetens och dess Meteorologiska Utskotts förord har undertecknad bestridit direktorstjensten under hela året 1907.

Assistenten D:r A. Heinrichs åtnjöt under sommaren vanlig semesterledighet från den 15 juni till den 15 juli och extra ledighet på grund af sjuklighet från sistnämnda dag

till den 15 augusti. Under sistnämnda månad tjenstgjorde Fil. Mag. C. Söderström såsom t. f. assistent.

På grund af yppade svårigheter hade undertecknad ej gjort anspråk på någon semesterledighet, men genom att med Utskottets begifvande antaga och aflöna Magister Söderström under tiden den 15 juni—15 juli och Magister J. Dannholm under augusti månad såsom biträdande assistenter hoppades jag kunna få till största delen ledigt för studier och enskilda angelägenheter. Detta visade sig dock i hufvudsak omöjligt på grund af tjenstepersonalens ovana med flere viktiga löpande göromål.

Såsom t. f. amanuens tjenstgjorde från början af året till den 1 oktober D:r H. Karsten, som åtnjöt sedvanlig semesterledighet under augusti månad. Under oktober—december tjenstgjorde D:r Karsten åter såsom assistent, sedan D:r Heinrichs på grund af sjuklighet inlemnat sin afskedsansökan och anhållit om tjenstledighet till dess hans afskedsansökan hunne beviljas. Under sistnämnda tre månader tjenstgjorde åter Magister W. Sjöström såsom t. f. amanuens.

Undertecknad, som under de 3 senaste åren jämväl tjenstgjort såsom kontrollobservator, lemnade den 1 februari denna befattning. Ingeniör H. J. Johansson öfvertog densamma till den 1 oktober, då han efterträddes af Magister L. Lindström. Under september—november omhänderhade ingeniör Johansson åter de extra observationerna af vattenståndet vid limnigrafen i Brunnsparken. Såsom extra arbete har den sistnämnde dessutom under året afläst 15 månaders registreringar från samma limnigraf.

Såsom räknebiträden vid anstalten hafva samma personer som tidigare tjenstgjort, men dessutom har studeranden L. Tuorila under febr.—april och Magister Söderström under 1 $^1/_2$ månad handhaft dylika åligganden.

Anstaltens personal har sålunda under året bestått af följande personer:

Direktor: E. Biese till den 1 juli; t. f. direktor under hela året: Osc. V. Johansson.

Assistent: A. Heinrichs; tjenstledig: d. 15 juli—15 augusti, vikarie C. Söderström; oktober—december, vikarie H. Karsten.

T. f. amanuens: H. Karsten till den 1 oktober, W. Sjöström från 1 okt. till årets slut.

Extra assistenter: C. Söderström under tiden 15 juni – 15 juli, J. Dannholm under augusti månad.

Observator: Osc. V. Johansson under januari, Hugo J. Johansson under februari – september, L. Lindström under oktober—december.

Räknebiträden:

F. af Hällström (kontrollant).	Olga Sederholm.
Mary Biese.	Anni Uschakoff.
Hulda Hagert.	Therese Westerholm.
Ida Nyberg.	L. Tuorila (febr.—april).

C. Söderström (15 maj—15 juni, 15 aug.—1 sept).

Vaktmästare: J. V. Vinqvist.

Angående direktorsvikariatet må ännu nämnas att Senaten på grund af Finska Vetenskaps-Societetens framställning beviljade undertecknad ett extra arvode af fmk 1,083: 33 för den tid af 4 månader (1 juli—1 november), under hvilken hela den ordinarie lönen tillföll Civilstatens Enke- och Pupillkassa.

Enligt förordnande af den 30 december utnämndes Docenten, d:r G. Melander till Direktor för Meteorologiska Centralanstalten från början af året 1908.

Bearbetning och publikation af materialet.

Det hufvudsakliga arbetet å anstalten har såsom förut egnats åt en fortsatt bearbetning af det insamlade materialet. Under året hafva bland anstaltens hufvudpublikationer årgångarna 1897 och 1898 samt 1901 af landsortsobservationerna varit under tryckning. De 2 förstnämnda årgångarna skola bilda en volym af den äldre franskspråkiga serien:

„Observations mètéorologiques publiées par l'Institut mètèorologique central de la Société des Sciences de Finlande.“

Af denna förelågo vid årets slut färdigtryckta hela årgången 1897 med undantag af inledning och resumèer äfvensom 6 ark af årgång 1898. Samtidigt fortgick tryckningen på första bandet af den nya tyskspråkiga publikationsserien:

„Meteorologische Jahrbuch für Finland, herausgegeben von der Meteorologischen Zentralanstalt in Helsingfors.“

Af denna första volym, som skulle omfatta alla i Finland utförda observationer, utom de öfver åskväder och delvis öfver nederbörd, förelåg vid årets slut samtliga Helsingforsobservationer, snömätningarna och 7 ark af de större landsortsstationernas observationer färdigt tryckta. I denna publikation hafva diverse förändringar gjorts i förhållande till de tidigare, hvarvid såsom hufvudmål uppställts ernående af möjligast största öfverensstämmelse med den internationellt fastställda publikationsformen och större utländska centralinstituts publikationer. Delvis härigenom och delvis af andra skäl har utgifvandet af denna årgång fördröjts. Dessutom ansåg undertecknad det vara lämpligast att uppskjuta afgörandet af vissa viktigare detaljfrågor tills ordinarie direktor hunne utnämnas, då det ju gällde ett första band af en väsentligt förändrad publikationsserie, hvilken i en nära framtid ej med skäl skulle kunna väsentligt förändras.

Under året har tryckningen af åskvädersobservationerna under år 1903, hvilka, såsom i föregående årsberättelse omnämnts, bearbetats af D:r Karsten, blifvit slutförd och publicerats i Finska Vetenskaps-Societetens „Bidrag“ under titeln:

„Åskvädren i Finland 1903 af Hugo Karsten.“

Dessutom har såsom vanligt en finsk upplaga af samma årsberättelse tryckts för observatörernas räkning. Denna publikation är äfven i någon mån förändrad mot de tidigare och omfattar bl. a. en fullständig materialsamling på 63 sidor (Bihang I). Hela publikationen omfattar 168 sidor text och tabeller jämte 5 planscher.

Det redan tidigare af D:r Karsten bearbetade under åren 1897—1905 insamlade materialet rörande isförhållandena i Finska viken blef under året af honom slutligt redigeradt och tryckningen häraf begynte i november. Denna publikation

skall utgöra en del af den af Finska Vetenskaps-Societeten beslutna och delvis bekostade serien: „*Finländische Hydrographisch-Biologische Untersuchungen*“ hvaraf en första del, utgifven af Hydrografisk-Biologiska Kommissionen redan tidigare publicerats.

Bland de af D:r Heinrichs redigerade observationerna öfver snö- och isförhållandena i landet har årgången 1895–96 under året varit under tryckning, men sedan största delen redan satts afstannade detta arbete vid D:r Heinrichs afgång från anstalten.

Under året har anstalten äfven påbörjat en ny publikation, nämligen:

„*Månadsöfversikt af väderleken i Finland, utgifven af Meteorologiska Centralanstalten.*“

utkommande på hvardera af de inhemska språken. Redan länge har man å anstalten till fullo insett behofvet af en dylik månadspublikation. Direktor Nordenskiöld hade äfven redan år 1881 påbörjat en sådan, men på grund af små arbetskrafter afstannade denna tyvärr mycket snart, sedan endast några nummer hunnit publiceras. Senare har frågan om fortsättandet af en dylik publikation många gånger varit tagen till tals, men endast på grund af det hopade arbetet och emedan tillräckliga arbetskrafter och medel saknats, hade man tillsvidare ej ansett sig kunna taga itu härmed. Men ehuru det sålunda var tvifvel underkastadt, huruvida anstalten utan några extra anslag skulle rå med en så stor tillökning i arbetsbördan, som utgifvandet af en dylik „Månadsöfversikt“ innebar, beslöt undertecknad dock med Meteorologiska Utskottets samtycke söka påbörja en dylik. De från flere håll på senare tid framställda önskningsmålen, bl. a. det från det ofvan nämnda landtbruksmötet, gjorde ett försök i dennna riktning ganska nödvändigt. Redan tidigare hade jag utfört vissa förarbeten, delvis för annat ändamål; bl. a. förelågo normal- eller jämförelsevärden i afseende å temperatur, nederbörd m. m. så godt som färdigt uträknade för 8 orter, fördelade möjligast jämnt öfver landet.

I början af året uppgjorde jag därför på grundvalen af data för föregående december månad ett utkast till en dylik månadspublikation. En del motsvarande utländska öfversikter,

särskildt den af Direktor Hamberg för Sverige utgifna, togos till förebild och diverse anpassningar efter våra förhållanden gjordes. Ehuru grafiska framställningar hade varit synnerligen lämpliga och önskvärda, måste dylika tillsvidare uteslutas ur programmet på grund af de stegrade omkostnader de skulle medföra. Efter flerfaldiga omändringar kom det slutliga förslaget sedermera att omfatta i hufvudsak 4 olika tabeller och tvenne textafdelningar.

Den första tabellen innehåller uppgifter från 8 normalorter, kompletterade med tvenne orter från Lappland. Dessa uppgifter hänföra sig hufvudsakligen till temperaturen (14 à 15 kolumner) men dessutom anföras: förherskande vindar, antalet klara och mulna dagar, snödjupet i medeltal för dekader och i maximum samt normalvärden för nederbörden. Snöuppgifterna gifvas för halfåret november—april, medan för sommarhalfåret i stället införas dekadsummor af nederbörden äfvensom månadsnederbördens afvikelse från den normala.

Den andra tabellen innehåller nederbördsuppgifter (i 6 kolumner) för alla, såväl nederbörds- som fullständigare stationer från hvilka rapporter i tid inkomma. En 7:de kolumn angifver antalet dagar med åska eller norrsken.

Den tredje tabellen omfattar dagliga uppgifter från Helsingfors, Kuopio och Uleåborg angående lufttryck, temperatur, vind och molnighet. Slutligen finnes en mindre fjärde tabell med dagliga vattenståndsuppgifter från Helsingfors vid sydkusten och Vasa vid vestkusten. Allra sist under tabellerna anföres ännu i textform data rörande starkare vindar och stormar i kuststäderna (Sordavala vid Ladoga medtagen) äfvensom uppgifter angående solskenets varaktighet i Helsingfors, senare äfven i Åbo.

Den första afdelningen af texten utgör åter en sammanfattning i ord af hufvuddragen i väderleksförhållandena, särskildt rörande temperatur, nederbörd, snö- och isförhållanden (åskvädersfrekvensen under sommaren) vindar och molnighet samt slutligen den allmänna af lufttrycksfördelningen betingade väderleksvexlingen under månaden. Slutligen finnes en afdelning för diverse meddelanden från observatörer, där utrymmet i främsta rummet borde reserveras för meddelanden angående intressantare och abnorma väderleksförhållanden

och andra naturföreteelser, viktiga förändringar i växt- och djurlifvet, isläggning och islossning, snöförhållanden, kälens djup o. s. v.

Den sålunda i korthet angifna formen för „Månadsöfversikten“ blef, såsom tidigare nämnts, utan väsentliga förändringar af Meteorologiska Utskottet och Societeten godkänd. Frågan om sättet för dess tryckning och publikation blef äfven slutligen ganska lämpligt arrangerad. Anstaltens tillgångar medgåfvo ej att särskilda tryckningskostnader skulle uppstå. Sedan de dagliga tidningarna och tidskriften „Pellervo“ först varit påtänkta såsom förmedlare af publikationen, men deras redaktioner ställt sig mer eller mindre afvisande mot saken, vände jag mig slutligen till de officiella tidningarna och Senatens Ekonomiedepartements kansli, under hvilka de sortera och genom stort tillmötesgående från detta håll blef saken hastigt förd till ett lyckligt slut. Det bestämdes att „Månadsöfversikten“ skulle tryckas såsom bilaga till prenumeranterna af „Finlands allmänna tidning“ och „Suomen virallinen lehti“, hvarvid af praktiska skäl turvis den svenska och turvis den finska upplagan skulle utkomma först. Anstalten skulle få öfvertryck häraf efter behof och bestämdes detta antal för den första nummern till 1,000 och för de följande tillsvidare till 500. Omkostnaderna för allt detta skulle påföras tidningarnas konto. Af öfvertrycken skulle en del sändas gratis till anstaltens samtliga observatörer, en del till större meteorologiska institutioner i utlandet och en del stå enskilda intresserade till buds för en prenumerations- och expedierings(porto-)afgift af en (1) mark i året.

Ehuru mångahanda svårigheter småningom uppstodo, blefvo dock under året 9 nummer såväl af den svenska som finska upplagan tryckta och expedierade. Den första svenska nummern utkom den 6 maj och den första finska den 23 maj. Denna kringsändes jämte en särskildt tryckt anmälan till ett antal af c:a 300 till en mängd olika korporationer, tidningsredaktioner och enskilda personer i hela landet. Ehuru „Månadsöfversikten“ sålunda borde hafva blifvit ganska allmänt känd, isynnerhet som tidningspressen öfverallt anmälde densamma, blefvo inalles endast 40 ex. prenumererade under året. Orsakerna äro måhända flere, men viktiga sådana äro

främst den, att alla numror utkommo minst 1 à 2 månader senare än afsedt var och måhända äfven den, att sättet för prenumeration (skriftlig anhållan med insändande af frimärken till anstalten) är något besvärligt och olämpligt. I hvarje fall mottogs publikationen på många håll med stort intresse och en mängd personer erbjöd sig äfven på grund af en i prenumerationsanmälan intagen uppmaning att utföra och insända observationer till anstalten.

Såsom trängande önskningsmål har det i afseende å denna anstaltens publikation framstått, att i någon mån ökadt anslag skulle ställas till anstaltens disposition för detta ändamål, att tryckningen skulle ske möjligast snabbt och att spridningen på sätt eller annat skulle göras större. Tidtals är Senatens tryckeri mycket bundet af särskilda andra brådskande arbeten, och därför vore det nog bäst, om något privat tryckeri på anstaltens eget konto skulle kunna anlitas.

Under året har undertecknad vidare uppgjort årsberättelsen för föregående år 1906.

Hufvudsakligen utom anstalten har undertecknad utarbetat en mindre afhandling, benämnd:

„Om det ovanligt höga lufttrycksmaximet den 22 jan. 1907.“

Denna anmäldes vid Societetens sammanträde den 18 mars och finnes publicerad i dess „Öfversikt“ Bd. XLIX 1906—1907. N:o 15, 17 sid. jämte 3 kartor och 1 plansch.

Dessutom anmäldes och intogs vid novembermötet i „Öfversikten“ en annan af undertecknad författad uppsats:

„Sonnenscheindauer und Bewölkung in Helsingfors.“ Denna omfattar en sammanställning af de under 4 år i Helsingfors utförda solskensregistreringarna och en jämförelse med motsvarande molnighetsbestämningar. Afläsningarna af dessa registreringar hade under senaste sommar blifvit slutlig granskade och kontrollerade af Magister C. Söderström.

Åtgärder för väderlekstjenstens förbättrande.

Såsom i ofvan anförda promemoria med anledning af landtbruksmötets beslut och landtbruksstyrelsens skrifvelse närmare blifvit utlagdt, är den i vårt land genom Meteorologiska Centralanstalten utöfvade väderlekstjensten synnerligen bristfällig och oändamålsenlig. Någon förbättring i detta afseende borde därför snarast möjligt eftersträfvas. Främst borde man därvid söka påskynda de meteorologiska telegrammen och i möjligaste mån förfullständiga den såsom bas för hela väderlekstjensten tjenande väderlekskartan.

Redan i november 1906 hade undertecknad tagit i tu med denna fråga, men den visade sig småningom ganska invecklad och mera svårlöst än man i början kunnat tro. Det gällde främst att söka påskynda de engelska telegrammen, hvilka äro af största vikt, men äro mest försenade. En hänvändning till telegrafmyndigheterna i Helsingfors gaf vid handen att här och å de finska linierna ej någon försening eger rum. Då man orätt nog upplyste mig om att dessa engelska telegram ankomma till oss öfver Petersburg och Nystad (hvilket tidtals förut torde hafva varit fallet), vände jag mig med en skrifvelse till „Det stora Nordiska telegrafsällskapets“ afdelningskontor i Nystad med en förfrågan, huruvida telegrammen i fråga kunde därifrån afsändas direkte till Helsingfors. Härifrån upplystes i bref af den 29 nov. att så redan var fallet och att förseningen tydligen var att söka längre vesterut. Min skrifvelse insändes därför från Nystad vidare till sällskapets hufvudkontor i Köpenhamn. I skrifvelse af den 22 december från nämnda hufvudkontor gafs en närmare utredning angående de till oss ankommande utländska väderlekstelegrammen, och upplystes tillika att de engelska telegrammen, som endast å sträckan Stockholm—Nystad befordrades å sällskapets linier, här ej blefvo försenade, utan att de „synes at blive sendt først til 'Seewarte' i Hamburg och derfra til Stockholm, og samtidig foregaar der formentlig en lignende Samlings-Proces som den oven for naevnte i St. Petersborg“.

I ett privat bref af den 23 februari till en bekant tjensteman vid „Deutsche Seewarte“ i Hamburg begärde jag därför bl. a. några närmare upplysningar i frågan. Först genom meddelandena från „Seewarte“ (af den 2 mars) äfvensom genom underrättelser af den 26 mars från Meteorologiska Central-Anstalten i Stockholm blef det tillfullo utredt, hvarpå förseningen berodde, och i hvilken riktning påskyndandet skulle bedrifvas. Det visade sig att våra engelska telegram ankomma öfver Stockholm och Kristiania. „Orsaken till den sena ankomsten af dessa telegram torde dels ligga i den sena observationstiden (8 f. m. Greenwich tid = 9.40 f. m. H:fors tid), dels bero af den omständigheten att dessa telegram uppsamlas och redigeras i London, dels att de icke gå med förmånsrätt på de engelska linierna“ (enligt brefvet från Direktor Hamberg). Till Norge torde telegrammen anlända mellan 12.10 à 12.40 e. m. (H:fors tid), till Stockholm åter c:a 15 min. senare. „Seewarte“ låter emellertid å 8 engelska orter utföra särskilda observationer för egen räkning kl. 7 f. m. Gr. tid (= 8.40 vår tid). Nyligen har man äfven i Stockholm lyckats från Hamburg erhålla telegram med dessa uppgifter och afgå dessa i genomsnitt kl. 9.10 m. e. t. (= 9.50 H:fors-tid) från Hamburg med ett kompletteringstelegram senast 50 min. senare samt anlända till Stockholm omkr. kl. 10.30 m. e. t. (= 11.10 H:fors tid).

Man har sålunda i Stockholm ernått en påskyndning af uppgifterna från England med 1 1/2 timme. „Seewarte“ förklarade sig äfven villigt att sända samma uppgifter till oss, såframt vi skulle utverka vederbörande telegrafmyndigheters tillstånd härtill. Vid förfrågan förklarade sig det danska telegrafsällskapet (d. 19 april) villigt att befordra telegrammen vidare på sällskapets linie mellan Stockholm och Nystad. Sällskapet uttalade dock samtidigt en förhoppning om, att detta nya telegram skulle kunna ersätta det förra engelska. Då detta emellertid äfven afgick till Petersburg, såg jag mig tvungen att först vända mig till Centralobservatoriet därstädes med en förfrågan i saken och föreslog att äfven därstädes ett dylikt ombyte af engelska telegram skulle söka åvägabringas. I skrifvelse af den 3 juni svarades att saken redan hade arrangerats i denna riktning, att de nya tele-

grammen snart skulle erhållas direkte från „Seewarte" och att de äldre därefter vore obehöfliga.

Härmed var frågan ändtligen så godt som klargjord och det fattades egentligen endast tillåtelse från tyska och svenska telegrafmyndigheters sida att telegrammet från Hamburg till Stockholm äfven skulle få adresseras till Helsingfors och detta tillstånd borde lätt kunna erhållas. Det hade emellertid yppat sig ett annat alternativ i det att Petersburg af allt att döma komme att erhålla telegrammet direkte från Hamburg. Genom tillstånd från ryska myndigheter vore det sålunda möjligt att få samma telegram öfver Petersburg. Å telegrafkontoret härstädes hade man emellertid framhållit att alla telegram på grund af enormt stor korrespondens blifva mycket fördröjda i Petersburg, hvarför om möjligt vägen öfver Nystad borde anlitas. På denna grund och emedan erfarenheten i Stockholm tydde på, att vi ganska säkert skulle kunna erhålla de engelska uppgifterna c:a 1 $^1/_2$ timme tidigare än förut, ansåg jag det vara säkrast att hålla på den vestra befordringsvägen.

Innan definitivt afgörande fattades ansåg jag det bäst, att samtidigt äfven söka få några andra önskningsmål i afseende å våra meteorologiska telegram uppfyllda. Å ena sidan vore det önskvärdt att äfven få den ryska sammeldepeschen i någon mån påskyndad, ty äfven denna kunde i de flesta fall ej användas vid prognoserna, d. v. s. anlände efter kl. $^1/_2$ 1 e. m. Å andra sidan framstod det såsom önskvärdt, att få området för de meteorologiska kartorna något utvidgadt särskildt söderut. Från den europeiska kontinenten erhåller anstalten nämligen ej något annat telegram än det från Paris, som är synnerligen försenadt. I brefvet från Petersburg hade meddelats, att sammeldepeschen därifrån hufvudsakligen försenades genom de utländska telegrammen. Det framhölls, att de ryska telegrammen därför skulle kunna afsändas 1 timme tidigare till oss, om man ej skulle vänta på de utländska. I detta fall kunde alla försenade telegram förslagsvis afsändas efteråt per post.

Genom ett dylikt arrangemang skulle emellertid de i sammeldepeschen ingående 4 tyska och 2 danska telegrammen, hvilka ofta äro viktigare än de andra, ej blifva på-

skyndade utan hellre tvärtom. Under dessa förhållanden ansåg jag mig ytterligare böra söka medverkan från „Seewartes“ sida och gjorde en förfrågan, huruvida nämnda 6 telegram jämte det från Paris kunde afsändas till oss öfver Stockholm jämte de engelska i en depesch, utan att någon försening skulle ega rum. Dessutom framhölls önskvärdheten af ett par nya telegram från Central-Europa. Svaret af den 29 juli å denna förfrågan var mycket tillmötesgående i alla afseenden, men den önskan framfördes, att så vidt möjligt telegram med samma innehåll skulle ifrågakomma för Petersburg och Helsingfors. Frågan började härigenom åter blifva mera invecklad och dessutom oklar, då man från Hamburg tycktes antyda, att de nya engelska telegrammen äfven till Petersburg skulle afsändas öfver Stockholm.

Det började emellertid synas mindre lämpligt för mig att träffa ett slutligt afgörande i denna ganska omfattande fråga, då ju de eventuella åtgärder, som nu vidtoges, måste helst blifva en längre tid bestående. På anhållan erhöll jag dock ännu underrättelse från Petersburg, att de nya telegrammen börjat anlända dit den 19 oktober direkte från Hamburg i tvenne depescher, den första, med uppgifter från stationerna: Hamburg, Malin Head, Schilds, Scilly, Aberdeen, Skegness och Portlandshill och en andra något senare med stationerna: Stornoway, Valentia, Holyhead och Wick. Härmed afslutade jag från min sida den redan ganska vidlyftiga korrespondensen i denna fråga och ehuru något positivt resultat i afseende å påskyndandet af de engelska telegrammen ej ernåtts, hade dock en mängd frågor blifvit klargjorda och många löften funnos redan att bygga vidare på. Enklast vore naturligtvis att åtminstone på försök begära dessa telegram från Petersburg.

En verklig positiv förbättring hade emellertid genom samma korrespondens ernåtts i fråga om de meteorologiska telegrammen från Ryssland. Emedan våra meteorologiska kartor äfven å den ryska sidan äro något ofullständiga hade jag hos Centralobservatoriet hört mig för angående möjligheten att få nya telegram från 4 orter utom de 7 äldre. Efter det ett mindre väsentligt ombyte af de föreslagna stationerna blifvit rekommenderadt och gilladt, erhölls slutligen

i skrifvelse af den 2 oktober definitivt besked om, att från den 15 i samma månad särskilda telegram skulle från hvarje ort direkte afgå till Helsingfors, nämligen från de nya orterna Kem, Totma, Koslow och Nowozybkow samt från de förra orterna Riga, Dorpat, Petrosawodsk, Wyschnij Wolotschuk, Archangel och Vilna. Centralobservatoriet självt skulle härefter endast telegrafera sina egna observationer. Ungefär vid den angifna tidpunkten började telegrammen sedermera anlända enligt denna plan, men jämte uppgifterna från Petersburg sändas fortfarande de tyska och danska stationernas observationer i samma depesch.

Genom denna anordning har en afseväid förbättring inträdt särskildt i afseende å de ryska stationernas meddelanden. Visserligen har telegrammet från Koslow tillsvidare uteblifvit, men från öfriga ryska orter anlände uppgifterna betydligt tidigare än förut och äfven den förminskade sammeldepeschen från Petersburg synes genom den nya anordningen hafva blifvit i någon mån påskyndad. En jämförelse af december månad 1906 och 1907 ger t. ex. enligt de å telegrafkontoret härstädes antecknade ankomsttiderna för telegrammen följande genomsnittliga tidsvinst:

Arkangelsk	Petrosawodsk	Volotschek	Riga	Dorpat	Vilna	Petersburg m. fl.
t.	t.	t.	t.	t.	t.	m.
3.43	3.50	3.46	3.40	2.42	3.51	21

Från de 3 nya ryska telegrammen var ankomsttiden i medeltal för december 1907:

Kem 8 t. 12 m. Totma 8 t. 12 m. Nowozybkow 9 t. 20 m.

Alla telegram från Ryssland anlända sålunda i tillräckligt god tid.

Vid den ofvan refererade konferensen hade jag äfven tagit reda på, huru och under hvilka villkor vi till Helsingfors kunde erhålla meteorologiska telegram från Island. Erhållandet af dessa för väderleksprognoserna synnerligen viktiga telegram har i långa tider å meteorologiska kongresser framhållits såsom ett lifsvillkor för väderlekstjenstens framgång i Europa. Då kabeln till Island för något år sedan

blifvit en verklighet, skaffade de flesta meteorologiska centraler såsom de i Hamburg, Petersburg, Stockholm o. s. v. genast dessa viktiga telegram från cyklonhärdens omedelbara närhet. På grund af de stora omkostnaderna för kabeln kan dess egare „Det stora nordiska Telegrafsällskapet“ endast mot ett visst årligt abonnement leverera dessa telegram. Sverige betalar för de meteorologiska telegrammen från Island och Färöarna 6,000 kronor årligen och enligt meddelande från Direktor Hamberg ankomma dessa telegram till Stockholm regelbundet och i tillräckligt god tid. Vid direkt förfrågan hos telegrafsällskapets styrelse i Köpenhamn meddelades att vi kunde erhålla ett morgontelegram från Thoshavn på Färöarna och ett från Seydisfjord på Island för en årlig afgift af 3,000 Francs. Telegrammen skulle innehålla morgonobservationer för kl. 7 f. m. och aftonobservationer å den förra orten kl. 10 och å den senare kl. 11 e. m., allt Greenwich tid. Vid ett eventuellt abonnement fäste sällskapet dock liksom för alla andra institut det villkor „at Centralanstalten ikke ad telegrafisk Vej vil tillstille andre Institutter de meteorologiske Observationer, som den saaledes kommer i Besiddelse af“.

Utom de nämnda åtgärderna i fråga om påskyndandet och kompletterandet af de meteorologiska telegrammen företogos äfven några andra förberedande åtgärder för väderlekstjenstens förbättrande. Från den 1 mars började hufvudstadens morgontidningar i stället för de ordinarie väderleksöfversikterna och prognoserna, som ingått i föregående dags officiella tidningar, intaga dylika som af undertecknad privatim föregående kväll, speciellt tör detta ändamål uppgjorts. De förra i anstaltens namn publicerade prognoserna uppgöras ju på förmiddagen och hafva i allmänhet ansetts gälla endast till följande dags morgon, hvarför det strängt taget var oegentligt att dessa vidare intogos i morgontidningarna för följande dag. Dessutom stöda de sig, såsom ofvan nämnts, på ett ganska ofullständigt material. På kvällen hade man däremot redan ett betydligt större underlag för bedömande

af den stundande väderleken, nämligen: samtliga morgontelegram bl. a. de viktiga från England, middagstelegram från 10 orter, af hvilka man vid anstalten tillsvidare ej gjort någon användning, vidare föregående dags fullständiga meteorologiska bulletin från Petersburg med bl. a. observationer från Island. Då dessutom de självregistrerande instumenten och molnighetens förändringar under dagens lopp kunde rådfrågas, var det tydligt att åtminstone i någon mån säkrare prognoser skulle kunna gifvas på aftnarna än på förmiddagen, om bägge antoges gälla för hela följande dag. Efter den 1 maj, då undertecknad äfven öfvertog anstaltens officiella förmiddagsprognoser, kunde jag genom mera direkt jämförelse öfvertyga mig om det nämnda företrädet hos eftermiddagsprognoserna. Ehuru någon fullständig och ojäfvig kritik ej tillsvidare utförts torde dock den allmänna opinionen varit den, att en viss förbättring genom dessa anordningar ernåtts.

En annan viktig del af väderlekstjensten är den, som rör stormvarningarna. Deras bristfällighet och eventuella omorganisation har äfven närmare utlagts i samband med ofvan anförda landtbruksmötes önskningsmål. Såsom utgångspunkt för alla vidare åtgärder i saken' borde en kritik af det för närvarande existerande stormvarningssystemet i vårt land på grundvalen af tillgängliga observationer utföras. En dylik påbegyntes å anstalten af Magister Söderström, men detta arbete, som föreföll att gifva ett mindre tillfredsställande resultat, måste afstanna på grund af att vind- och barometerobservationerna ej voro slutligt bearbetade för senaste år.

I fråga om väderlekstjensten må ännu nämnas att till anstalten under året inköpts en större mångfaldighetsapparat benämnd „Rotary-Cyclostile-Gestetner“ i syfte att i en framtid med densamma trycka väderlekskartor. Å de flesta bland de nyinrättade prognoscentralerna i Tyskland användes samma apparat för ändamålet. En sådan har man bl. a. vid ett nytt „Wetterdienststelle“ i Hamburg och man har därifrån underrättat oss om, att man med densamma, sedan den försetts med elektromotor som drifkraft, bekvämt kan framställa

40 à 50 väderlekskartor i minuten och att den „gewiss für diesen Zweck der brauchbarste Apparat ist."

Tillsvidare har apparaten endast användts för mångfaldigandet af cirkulär å anstalten.

Om stationsnätet och dess utvidgande.

Under året har ett ökadt intresse för meteorologiska observationers anställande tydligt trädt i dagen och anbud om utförande af dylika har inkommit från flere tiotal personer. Anledningen härtill står åtminstone till största delen att söka i omständigheter, som stå i samband med offentliggörandet af den nya „Månadsöfversikten" och med de åtgärder, som föranledts af det ofvan närmare relaterade landtbruksmötets beslut. Med den första nummern af „Månadsöfversikten" spriddes kring landet såsom nämnts ett cirkulär, där bl. a. följande passus inrycktes: „Meteorologiska Centralanstalten vill samtidigt begagna sig af tillfället att vördsamt uppmana intresserade personer och korporationer att i möjligaste mån söka bidraga till insamlande af observationer och meddelanden, särskildt rörande nederbörden, snö- och isförhållandena, åskväder o. s. v., hvilka bl. a. användas äfven för „Månadsöfversikten„ samt ombedjas dessutom anstaltens ärade observatörer att regelbundet anställa och snarast möjligt insända resp. observationer till Centralanstalten".

På grund af att Meteorologiska Utskottet i skrifvelse till Landtbruksstyrelsen äfven framhållit betydelsen af sagda styrelses medverkan bl. a. för insamlande af observationer, hade Landtbruksstyrelsen den 6 augusti till samtliga landtbruks- och hushållningssällskap utsändt ett cirkulär, hvilket jaghär i dess helhet vill anföra i svensk öfversättning:

Cirkulär.

Emedan landtbruks- och hushållningssällskapens V:te ombudsmannamötes direktion anhållit om Landtbruksstyrelsens åtgärd för ernåendet af ett mera effektivt och allmännare bekantgörande af de i

vårt land utgifna väderleksförutsägelserna och meteorologiska observationerna, får Landtbruksstyrelsen, sedan Finska Vetenskaps-Societetens Meteorologiska Utskott på begäran inkommit med utlåtande i frågan, uppmana:

1) att vid lämpliga tillfällen genom föredrag utbreda kännedom om meteorologins grundprinciper och betydelsen af meteorologisk forskning samt försöka hos den landtbrukande befolkningen uppväcka ett större intresse för anställande af observationer i detta afseende, äfvensom

2:o) så vidt tillfälle därtill erbjuder sig, sätta sig i korrespondens med Meteorologiska Centralanstalten och efter öfverläggning föreslå för Centralanstalten lämpliga sakförståndiga och intresserade personer samt platser för anställande af observationer.

Härjämte får Landtbruksstyrelsen påpeka, att Meteorologiska Centralanstalten från innevarande års början såsom bilaga till Finlands allmänna tidning publicerar ett blad benämndt „Månadsöfversikt af Väderleken i Finland" hvilket kan prenumereras från Meteorologiska Centralanstalten, adress Helsingfors.

Helsingfors å Landtbruksstyrelsen den 6 augusti 1907.

R. Gripenberg. *V. Forsman.*

N:o 1584.

På grund af dessa cirkulär fick anstalten kännedom om en hel mängd personer, hvilka dels själfva erbjödo sig såsom observatörer eller af landtbrukssällskapen rekommenderades såsom intresserade och lämpliga för ändamålet. Innan jag går att redogöra för, hvilka nya stationer inrättats under året och hvilka förändringar öfverhufvud försiggått beträffande stationsnätet, vill jag omnämna det viktiga tillskott i anstaltens stat, som under året beviljats och som hufvudsakligen afser en utvidgning af stationsnätet.

Såsom i tidigare årsberättelser omnämnts, har allt sedan 1903 ett förslag till en väsentlig utvidgning af det meteorologiska stationsnätet väntat på afgörande hos regeringen. Sedan från anstaltens sida upprepade gånger framhållits vikten af denna frågas snara afgörande i föreslagen riktning upptog Senaten slutligen på våren 1907 saken till behandling. och resultatet var att den 12 oktober s. å. en Nådig förordning angående nederbördsnätets utvidgande och inrättande af en ny assistentplats vid anstalten emanerade. I skrifvelse från Senatens Ecklesiastikexpedition till Finska Vetenskaps-

Societeten af den 29 oktober meddelades dessutom att Meteorologiska Centralanstalten beviljats ett extra anslag stort 11,500 Fmk för det första iordningsställandet af ifrågavarande stationsnät.

Härigenom kommer en betydande utvidgning af vårt bristfälliga stationsnät att blifva möjlig. Anslagen äro afsedda för 87 nya stationer enbart för nederbördsmätning och för 26 något fullständigare stationer, hvilka lämpligast väl borde gifvas gestalten af 3:dje ordningens meteorologiska stationer. Då dessutom tidigare redan beviljats anslag för inrättande af 7 nya fullständiga (2:dra ordningens) stationer, af hvilka 6 ej ännu blifvit iordningsställda, kan det blifva möjligt, att organisera ett i alla afseenden ganska tillfredsställande meteorologiskt stationsnät, om blott hugade observatörer å lämpliga platser stå anstalten till buds.

Närmast borde nu de sistnämnda 6 större stationerna hafva inrättats. Såsom redan i senaste årsberättelse omnämndes, hade på grund af ett cirkulär anbud redan inkommit från 5 bland de trakter, till hvilka stationerna varit afsedda att förläggas. Endast från den norra inre delen af Vasa län hade ej ännu någon observator anmält sig. Af flere skäl kunde emellertid dessa stationer ej ännu under senaste år blifva iståndsatta. Hufvudorsaken härtill är att söka däri, att undertecknad till den grad var bunden vid arbetet å anstalten att det blef så godt som omöjligt, att besöka resp. platser för de nya stationerna och lika svårt var det anlita någon annan af anstaltens tjenstemän för dessa inspektionsresor. Dessutom kunde det synas fördelaktigt, att få organisera hela den ifrågasatta utvidgningen af stationsnätet på en gång, då äfven ny ordinarie direktor hunne blifva utnämnd för anstalten. Likaså föll det sig för undertecknad något svårt att träffa afgörande i några viktiga detaljfrågor rörande stationerna, t. ex. beträffande temperaturbestämningsmetoden, hvilken helst borde blifva en annan än de tillsvidare hos oss använda.

Tvenne fullständiga meteorologiska stationer hafva dock under året blifvit inrättade, hvardera i östra Finland. Redan för en längre tid sedan hade Professor Rindell underrättat mig om, att å högre jordbruksskolan i Kurkijoki skulle be-

kostas och iordningsställas en fullständig meteorologisk station, om anstalten blott förmedlade anskaffandet af instrument. Då en inspektionsresa till östra Finland äfven annars var synnerligen önskvärd och jag i det längsta hoppades blifva i tillfälle att företaga en dylik, blefvo instrumenten med undantag af barometern afsända först i augusti. Då trots allt äfven senare ej någon inspektionsresa kom till stånd sändes slutligen vid årets slut med Öfverinspektor Nylander en barometer till Kurkijoki. Genom att gifna instruktioner ej följdes kom dock denna barometer att skadas vid dess uppställande å skolan. Den återsändes i och för reparation och ersattes senare med en annan (N:o 1634).

Den andra stationen blef inrättad i Suojärvi, alltså ytterst i öster vid gränsen mot Ryssland. Ehuru för denna trakt någon ny station ej varit ifrågasatt, då stationerna Värtsilä och Sordavala lågo relativt nära, ansågs tillfället att i en dylik ödemarkstrakt få en mycket intresserad och redan inöfvad observator vara så sällsynt, att man ej gärna kunde låta det gå obeaktadt förbi. Anstaltens nederbördsobservator i Suojärvi, Folkskoleläraren Aleks. Lasarew hade nämligen under hösten deltagit i de af staten organiserade fortsättningskurserna för folkskollärare vid universitetet och därvid bl. a. åhört D:r Melanders föreläsningar i meteorologi, med hvilka öfningar i meteorologiska observationers anställande voro förknippade. Han hade härigenom erhållit en ganska fullständig inblick i alla slags observationer, och då han anmälde sig synnerligen hågad för skötande af en fullständig station i sin hemtrakt, lemnades åt honom vid hans afresa i medlet på december en fullständig uppsättning instrument. Barometern liksom öfriga instrument framkommo sedermera i godt skick till ort och ställe och här liksom i Kurkijoki begynte observationerna i början på innevarande år.

Bland de personer, som under året anmält sig villiga att utföra observationer hafva redan nu ett större antal än tidigare kunnat anlitas såsom nederbördsobservatörer. Då det nämligen i allmänhet ej är nödvändigt att företaga en inspektionsresa till ort och ställe, då en ny nederbördsstation skall inrättas blef det möjligt att endast genom afsändande af instruktioner och instrument få dylika stationer inrättade.

Endast ett fåtal bland de inkomna anbuden kunde dock tillsvidare blifva beaktade.

Inalles hafva 13 nya stationer för nederbördsmätning blifvit iståndsatta och äro dessa belägna i Tusby, Sulkava, Pusula, Ätsäri, Uusikirkko (Vib. län), Padasjoki, Kauhava, Joutsa, Karstula, Kärsämäki, Hausjärvi, Walkeala och Mouhijärvi. Namnen på de personer, som välvilligt åtagit ombesörjandet af observationerna å resp. orter äro upptagna i den senare meddelade förteckningen på nederbördsstationer (de nya utmärkta med asterisk). Tvenne af dessa stationer, nämligen de i Tusby och Pusula hafva åter upphört under året. Å den förra orten hade Possessionat C. A. Segerstråle åtagit sig observationerna, men måste efter någon månad öfverflytta till Borgå, Stensböle, då äfven stationen flyttades dit. Efter några månader, då återflyttning till Tusby egde rum, ansåg Herr Segerstråle sig ej vidare på grund af förändrade förhållanden och bristande tid kunna fortsätta med observationerna. I Pusula hade Studeranden J. Tolvanen endast under 4 månader för ett bestämdt studieändamål utfört bl. a. nederbördsmätningar och lyckades det ej att få någon att fortsätta observationerna å denna ort.

I Ätsäri hade observationerna påbörjats af t. f. föreståndaren för Tuomarniemi skogvaktarskola, Studeranden O. Heikinheimo. Här gjordes under sommaren jämförande observationer för utrönande af skogens inverkan på nederbörden, men hafva enkla mätningar sedermera fortsatts å nämnda skola. Å samma skola torde man f. ö. vara villig att öfvertaga skötseln af en fullständig meteorologisk station och vore det måhända bäst att förlägga en sådan där, ehuru den station som planerats i södra Österbotten egentligen hade tänkts något längre från Tammerfors.

Äfven flere andra bland de nya observatörerna hafva förklarat sig hågade för fullständigare observationer och vore speciellt anbudet från Sulkava värdt att taga i betraktande, då för närvarande i hela S:t Michels län ej en enda fullständig meteorologisk station finnes. Sulkava borde närmast komma ifråga, då där under en lång följd af år ända till 1903 anställts värdefulla observationer.

Af anstaltens äldre nederbördsstationer har tyvärr den i Seinäjoki under året upphört att funktionera. Därstädes hade redan under en lång följd af år verkställts nederbördsmätningar, men då observatorn, Stationsinspektor J. E. Hedberg, flyttade till Karis, lyckades det ej tillsvidare att få någon att i Seinäjoki fortsätta observationerna. Äfven å Ruukki i Paavola såg sig Fröken Eva Lindholm genom öfverflyttande till annan ort tvungen att lemna observationerna, men genom hennes benägna förmedling blef det möjligt för anstalten att därstädes finna en annan lämplig person, Fröken Hilda Vaihoja, som omedelbart fortsatte observationerna. Äfven i Karislojo och Pielisjärvi hafva observationerna tidtals varit afbrutna.

Observatorn å den klimatologiskt viktiga stationen i Sodankylä, Fröken Ada Anneberg, hade redan längesedan trots inspektionsresor och skriftliga instruktioner visat sig oförmögen att sköta en meteorologisk station å en dylik enstaka plats. Forstmästar Mellenius, som omhänderhar poststationen, därstädes vidtalades därför att öfvertaga stationen och var äfven villig härtill. Fullständiga detaljerade instruktioner lemnades och afsikten var att Herr Mellenius redan på sommaren skulle öfvertaga observationerna. Då emellertid Fröken Anneberg ytterligare anhöll om anstånd för att söka göra sitt bästa, lemnades frågan ännu en tid beroende, men då ingen förbättring inträdde bestämde jag i slutet på året om definitiv öfverflyttning. På grund af förändrade förhållanden såg sig Herr Mellenius emellertid tvungen att numera afvisa uppdraget, men på hans förslag antogs sedermera Länsman Gummerus som observator och har denne i början på innevarande år såsom det synes med framgång påbörjat observationerna.

Å de meteorologiska stationerna å fyrinrättningarna har såsom vanligt vid ombyte af fyrmästare motsvarande ombyten af observatörer egt rum, hvarom närmare framgår af stationsförteckningen. Här må endast nämnas att å Ulkokalla under året såväl hydrografiska som isobservatorer kommit till stånd, sedan Herr P. E. Ohls, en af anstaltens mest intresserade och kompetenta observatörer, öfvertagit fyrmästarbefattningen därstädes.

Slutligen må ännu nämnas att å brandtornet i Helsingfors med vederbörandes begifvande från början af året 1907 igångsatts observationer af molnigheten under natten kl. 12, 3 och 5 samt för kontrolls skull äfven kl. 9 e. m. Sedan de direkta timobservationerna dygnet rundt år 1897 upphörde, har man ej egt några molnighetsobservationer under natten, utan endast vid de 7 terminerna: 7, 10 och 12 f. m., 2, 5, 7 och 9 e. m. Genom komplettering med de ofvan angifna 3 terminerna kunde man sålunda erhålla öfver dygnet ganska likformigt fördelade terminer för molnighetsuppskattning. Då nu dessa nattobservationer utföras af nattvakterna i tornet, hvilka mycket ofta ombytas, är det naturligt att uppskattningarna särskildt i början måste blifva ganska otillförlitliga, men å andra sidan äro äfven molnighetsbestämningarna å anstalten af andra skäl mer eller mindre ofullkomliga och då dessutom nämnda brandsoldater hvarje dag instrueras och kontrolleras af det närmaste befälet eller öfverkonstaplarna (hvilka äfven f. ö. sköta solskensautografen därstädes) kan man väl antaga att dessa nattobservationer af molnigheten dock skola efter en viss kritik och jämförelse blifva användbara och i många fall vara till stor nytta. Också i en framtid, då anstalten, såsom man vill hoppas komme att få en lämpligare och friare plats, torde det blifva svårt att få några nattobservationer speciellt af molnigheten till stånd. Det enda lämpliga sättet att erhålla någon motsvarande registrering vore väl den att man såsom särskildt i England torde vara fallet, skulle fotografiskt registrera t. ex. polarstjernans synlighet. Härigenom skulle en ganska stor motsvarighet och komplettering till solskensregistrering ernås.

I detta sammanhang kan ännu anföras, att en andra solskensautograf i augusti blifvit uppställd i Åbo i stadens reservträdgård vid Kuppis på en relativt lämplig plats och omhänderhas skötseln af densamma af Stadsträdgårdsmästaren H. Söderberg.

Af ofvan anförda skäl har beklagligt nog inga andra inspektionsresor än en mindre sådan till Porkkala fyr kunnat företagas. Enligt underrättelse från fyrmästaren Kapten Roos hade nämligen termometerburen därstädes ett oförmånligt läge. Assistenten Heinrichs besökte därför platsen den 29 augusti

och flyttade buren till ett lämpligare ställe. Barometern komparerades därjämte; en ny hårhygrometer insattes och en maximitermometer (N:o 5242) lemnades i reserv. Likaledes lemnades för de hydrografiska observationerna en ny Negretti-Zambra-termometer (N:o 98094). Skifvan å Wilds vindfana användes ej för vindstyrkebestämningarna, emedan den befunnits gifva för höga värden, troligen därför att den var rostad och hade ett hål.

Om extra arbeten, nya instrument m. m.

Några uppgifter angående anstaltens arbete, så vidt det ej berör den vanliga bearbetningen och tryckningen af materialet och tidigare ej blifvit omnämndt, skola här ytterligare anföras.

Såsom vanligt hafva kopior af nederbörds- och snömätningar å ett 20-tal stationer lemnats Centralobservatoriet i Petersburg. Likaså har en sammanställning rörande isförhållandena under föregående vinter vid våra kuster insändts till „Deutsche Seewarte" i Hamburg. Statistiska Centralbyrån har liksom tidigare i och för sin årsbok erhållit uppgifter angående lufttryck, temperatur, nederbörd och förherskande vindar från 7 orter. Utom sedvanliga meteorologiska uppgifter har drätselkammaren i Helsingfors i och för sin kommunalberättelse numera äfven erhållit vattenståndsuppgifter från limnigrafen i Helsingfors under åren 1904—1907. Helsovårdsnämnderna i Helsingfors, Uleåborg, Vasa och Tammerfors äfvensom Vasa svenska landtbrukssällskap hafva likaledes meddelats meteorologiska sammanställningar för resp. städer. Smärre meteorologiska data från våra stationer hafva dessutom tillhandahållits ett flertal myndigheter och enskilda personer såsom: „Komitén för undersökning af Kajana härads ekonomiska förhållanden", D:r Schönrock vid Centralobsservatoriet i Petersburg, D:r Grönberg i Viborg, D:r Siltala m. fl.

På grund af en anhållan från Prof. H. Hildebrandsson i Upsala kringsändes på våren genom anstaltens förmedling i Uleåborgs län ett 100-tal cirkulär med uppmaning till allmänheten att mot ersättning tillvaratag och återsända till Upsala registrerinstrument, som fästa vid små luftballonger hade på våren uppsändts från Kiruna lappmark i syfte att närmast undersöka temperatur- och vindförhållandena i de

högre luftlagren. Genom anstaltens försorg infördes meddelanden härom äfven i den finska tidningspressen, och åtminstone tvenne bland de uppsända instrumenten blefvo sedermera upphittade på finsk botten och vederbörligen insända.

Det kan ännu förtjena påpekas att under året på grund af tvenne kriminella mål ingått förfrågningar angående ljusförhållande vid bestämda tidpunkter. Härvid har afsaknaden af alla slags observationer från vårt land i denna riktning gifvit sig tydligt tillkänna. Från meteorologisk ståndpunkt sedt, hafva närmast observationer öfver luftens genomskinlighet från några platser i vårt land framstått såsom önskvärda. I flere utländska meteorologiska stationsnät hafva dylika observationer redan länge sedan upptagits på programmet. I vårt land har äfven under år 1907 de första sådana observationer börjat anställas, och förtjensten tillkommer härvid Fyrmästar P. E. Ohls, som på eget initiativ först påbörjade dylika å Ulkokalla och sedan fortsatt desamma å Gråhara fyr. På grund af sin enkelhet borde dylika observationer utan större svårigheter äfven kunna arrangeras å andra ställen i vårt land. Naturligtvis vore äfven rena fotometriska och än mera aktinometriska undersökningar mycket önskvärda, men regelbundna sådana tillkomme närmast centralanstalten, hvilken emellertid å sin nuvarande olämpliga plats saknar alla nödvändiga betingelser härför.

Bland de under året till anstalten införskaffade nya apparaterna har redan den för väderlekskartor afsedda tryckapparaten „Gestetner Rotary-Cyclostile“ blifvit omnämnd. För stationsnätet har anskaffats 6 st. termometerburar af zink (af fabrikant Hätinen) enligt Wilds modell. Mekaniker V. Falck-Rasmussén har åter förfärdigat 10 nya nederbördsmätare äfvensom kompletterat och reparerat ett 20-tal äldre dylika. Genom förmedling af densamma har vidare från Fuess i Steglitz införskaffats 10 psychrometer- 10 maximi- och 5 minimi-termometrar, samtliga undersökta vid „Reichs-

anstalt" i Charlottenburg äfvensom från Negretti et Zambra i London 5 st. djupvattenstermometrar.

Några nya barometrar hafva ej inköpts, emedan flere dylika ännu funnits i reserv å anstalten. Några sådana, som ännu legat söndertagna, hafva under året hopsatts och inalles hafva sedermera 8 st. stationsbarometrar dels af undertecknad dels af Mag. Söderström blifvit undersökta och komparerade vid olika lufttryck, närmast med observationsbarometern. „Wild-Fuess N:o 434" och kontroll- eller resebarometern „Wild-Fuess N:o 129." Den sistnämnda har i sin tur af Direktor Biese blifvit komparerad med anstaltens Normalbarometer „Sundell N:o 3". En af anstaltens undersökta stationsbarometrar (R. Fuess N:o 1760) har lemnats till Geologiska hommissionen, som åter ersatt anstalten med en ny sådan.

De ofvan anförda nya Negretti-Zambra-termometrarna hafva af D:r Karsten vid olika temperaturer komparerats med normaltermometern Tonnelot.

Enligt beskrifningar ingående i meteorologiska kongressens i Paris 1896 förhandlingar har Ingeniör H. Johansson konstruerat en modell till en engelsk termometerhydda, i någon mån afpassad för de af anstalten använda tyska termometrarna. Denna hydda uppställdes på sensommaren bredvid den nya Wild'ska temperaturhyddan i Kaisaniemi park och hafva sedan dess regelbundna komparationer med denna mindre hydda tillkommit till de fortfarande pågående komparationerna mellan de båda Wild'ska hyddorna.

Beträffande komparationer af olika instrumenttyper må ännu nämnas att dylika mellan nederbördsmätare med och utan Niphers vindskydd igångsatts äfven å Ulkokalla fyr, där vinden torde vara mera störande i afseende å nederbördsmätningarna än å någon annan af våra stationer. Redan tidigare hafva dylika jämförelser påbörjats såväl i Helsingfors som å Söderskärs fyr.

Såsom vanligt har anstaltens bibliotek under året åter tillvuxit betydligt, hufvudsakligen genom bytespublikationer. Dessutom har fortsättningsvis abonnerats å några tidskrifter och har vidare Hanns „Klimatologie“ och „Lehrbuch der Meteorologi“ äfvensom första delen af Krümmels „Ozeanografi“ blifvit till anstalten inköpta. Slutligen har från ett tyskt antikvariat inköpts en samling af 250 meteorologiska och klimatologiska afhandlingar och särtryck, af hvilka så godt som alla ej tidigare förefunnits i anstaltens bibliotek. Ehuru mycket arbete fortfarande nedlagts på ordnandet af biblioteket, har det dock, hufvudsakligen på grund af bibliotekslokalens otillräckliga och olämpliga beskaffenhet, men äfven genom afsaknaden af medel t. ex. för inbindning af böcker visat sig omöjligt att försätta biblioteket i ett fullt tillfredsställande skick. Samma svårigheter och olägenheter vidlåda äfven de stora samlingarna af äldre observationer äfvensom anstaltens boklager.

En utmärkelse har under året kommit några af anstaltens observatörer till del och vill jag här omnämna densamma, speciellt därför, att den ger anledning till vissa önskningsmål, som jag i detta sammanhang tager mig friheten att framföra. Under september—november 1906 hade nämligen vid Centralobservatoriet i Petersburg på försök införts en aftonväderlekstjenst och anhölls därför om väderlekstelegram bl. a. från de finska orterna Hangö, Helsingfors, Tammerfors, Kuopio och Uleåborg. Denna anhållan villfors och på grund af det ringa extra besvär, som härigenom uppstod för resp. observatörer tilldelades dessa sedermera i febr. 1907 på Direktor Rykatjeffs förslag ett diplom, utfärdadt af Kejserliga Vetenskaps-Akademin i Petersburg och undertecknadt af dess president Storfurst Konstantin. Häri underrättades om, att diplomemottagaren den 21 (8 g. st.) november 1906 utnämnts till „Korrespondent till Nikolajefska Fysiska Centralobservatoriet på grund af vetenskapen och Observatoriet ådagalagda förtjenster.“

Ehuru anledningen till denna utmärkelse i detta fall var alltför obetydlig, borde ett likartadt eller motsvarande sätt att ihågkomma förtjenta observatörer äfven införas hos oss. Såsom det nu är fallet, händer det mången gång, att personer med största samvetsgrannhet under flere tiotal år utföra observationer af ett eller annat slag, utan att få något annat erkännande än det, som medvetandet om, att man befrämjar vetenskapen och kännedomen om vårt lands natur, förmår skänka. I Ryssland liksom i andra länder förekomma flere slag af smärre utmärkelser och förmåner, hvilka helt naturligt uppmuntra och sporra observatörerna till fortsatt arbete. Något dylikt vore synnerligen önskvärdt äfven i vårt land, särskildt i fråga om oaflönade observatörer, men äfven för andra, som med större samvetsgrannhet under en längre följd af år på ett fullt tillfredsställande sätt skött sina åligganden. Dessutom borde dessa genom en förökad spridning af vissa publikationer och skrifter sättas i tillfälle att något närmare få reda på huru deras och andras likartade observationer användas eller kunna utnyttjas.

Ett par af de från anstalten till Kejserliga Senaten under året afgångna skrifvelserna må här ännu i korthet beröras. Sedan Statsarkivet efter inhemtadt utlåtande bl. a. från Meteorologiska Centralanstalten uppgjort och till Kejserliga Senaten insändt förslag till förändrade bestämmelser rörande statsräkenskapernas uppbevarande, anhöll Senatens Ekonomiedepartements Kansli om slutlig bekräftelse från anstaltens sida på, att förslaget, så vidt det rörde dess räkenskaper, accepterades och afgafs härpå ett jakande svar. Sålunda bestämdes enligt ett ursprungligen af Direktor Biese förordadt förslag att anstaltens samtliga räkenskaper borde i Finlands Statsarkiv bevaras, till dess att anstalten i en framtid kunde erhålla ett eget lämpligt arkiv. Såsom motiv framfördes, att endast knapphändiga handlingar belysande anstaltens förra verksamhet förefinnas.

En annan skrifvelse rörde åter tillskottsanslaget för nederbördsnätet, stort 17,000 Fmk, hvilket enl. Nådig Förordning af den 12 okt. 1907 skulle upptagas å anstaltens stat fr. o. m. år 1908. Å Senatens ecklesiastikexpedition hade man nämligen anhållit om, att från anstaltens sida få ett förslag om fördelande af nämnda anslag på de i anstaltens vanliga stat upptagna särskilda momenten. Specifikationen i den egentliga Förordningen var nämligen mycket summarisk. Då frågan var mycket brådskande, ingick jag med ett förslag till fördelning, hvilket öfverensstämde med det som finnes i det af Direktor Biese ursprungligen uppgjorda och sedermera af Meteorologiska Utskottet och Finska Vetenskaps-Societeten förordade förslaget till nederbördsnätets utvidgning, hvilket just genom den Nådiga förordningen af den 12 okt. blifvit slutligt fastställdt. Min framställning blef vid föredragning i Senaten den 12 nov. bifallen och fastställdes sålunda följande specifikation af ökningen i staten för 1908:

Å 1	momentet	. . . .	Fmk	4,000: —
„ 2	„	(för räknebiträden)	„	1,400: —
„ 2	„	(för observatörer) .	„	9,350: —
„ 3	„	. . . .	„	1,200: —
„ 5	„	. . . .	„	650: —
„ 6	„	. . . .	„	400: —
		Summa	Fmk	17,000: —

Statsanslaget för anstalten har sålunda under året ökats från 48,000 till 63,500 Fmk (direktors lönetillskott bortfallit) och en ny assistentbefattning har inrättats.

Det är sålunda med betydligt ökade resurser anstalten under sin nyutnämnde direktors ledning vid 1908 års början gått att uppfylla sina viktiga åligganden och det är hufvudsakligen att räknas den under året afgångna, af anstaltens personal högt uppburne direktorn till förtjenst, att trots stora svårigheter hafva utvidgat anstaltens verksamhetsmöjligheter i en grad, som närmast framgår däraf, att anslaget nu vuxit till mer än dubbla beloppet af det vid Direktor Bieses till-

träde till tjensten år 1890. Det är bl. a. härigenom och genom att först väcka frågan om anstaltens flyttning till en tidsenligare och lämpligare plats, som Direktor Biese gifvit en betydande impuls till uppkomsten af en såsom man kan hoppas ny ljusare framtid för meteorologin i vårt land.

Helsingfors den 31 mars.

Osc. V. Johansson.

Stationsförteckning.

Meteorologiska observationer.

Anstaltens stationer:

Station	Observator
1. Enare, Thule	Wænerberg, M. W., forstuppsyningsman.
2. Hangö	Appelgren, C., stationsinspektor.
3. Jyväskylä	Mansnerus, E., apotekare.
4. Kajana	Renfors, Maria, fröken.
5. Kuopio	Malmström, Milma, fru.
6. Lauttakylä (i Hvittis)	Lindstedt, Vilh., prost.
7. Lojo	Sippola, J., folkskolelärare.
8. Mariehamn	Candolin, Maria, rektorska.
9. Punkaharju (i Kerimäki)	Aspelund, U., ekonom, genom O. Väyrynen.
10. Sodankylä	Anneberg, Ada, fröken.
11. Sordavala	Pirinen, Eino, studerande.
12. Tammerfors	Molin, Thekla, fröken.
13. Uleåborg	Hasselblatt, H., apotekare, genom farmaceuterna M. Hyvönen o. V. Kytöniemi.
14. Wasa	Pomelin, Ida, folkskolelärarinna.
15. Wiborg	Sipponen, J., bokhållare.
16. Willmanstrand	Schlüter, A. R., apotekare.
17. Wärtsilä	Karsten, J., brukspredikant, genom Elli Hukka, folkskolelärarinna.
18. Åbo	Forstén, G. R., magister.

Dessutom under 1907 inrättade, ehuru först i början på detta år i verksamhet följande:

19. Suojärvi	Lasarew, Aleks., folkskollärare.
20. Kurkijoki (af Landtbruksstyrelsen bekostad)	Hannèn, F., magister, med biträde af elever.

Lotsverkets stationer å fyrinrättningar:

1. Bogskär	Lindström, K., fyrmästare.
2. Enskär	Karlsson, K. A., o. Enblom, J. E., fyrmästare.
3. Hangö	Nylund, Emil, fyrmästare.
4. Hanhipaasi	Eriksson, E. V., „
5. Heinäluoto	Berglöf, Frans, F., o. P. Tikka, fyrmästare.
6. Marjaniemi	Borèn, M[t] L, fyrmästare
7. Märket	Eriksson, J. V., „
8. Norrskär	Uppman, Aug., „
9. Porkkala	Roos, G. H., „
10. Sortanlaks	Risu, Aleks., „
11. Säbbskär	Mannfolk, J. E., „
12. Sälgrund	Nyman, Ivar, „
13. Sälskär	Holmberg, K. E, „
14. Söderskär	Söderholm, B. H., „
15. Tankar	Cajanus, K., o. Sjöblom, fyrmästare.
16. Ulkokalla	Ohls, P. E., fyrmästare.
17. Utö	Nyström, M., „
18. Valsörarne	Eklund, F. J., „

Hydrografiska observationer

af herrar fyrmästare och under deras inseende af personalen å följande:

samt af befälet å:

Fyrinrättningar:

1. Bogskär
2. Gråhara
3. Hangö
4. Märket
5. Porkkala
6. Säbbskär
7. Ulkokalla
8. Utö
9. Helsingkallan

Fyrfartygen:

10. Nahkiainen
11. Plevna
12. Qvarken
13. Relandersgrund
14. Storkallegrund
15. Taipaleenluoto
16. Werkkomatala
17. Äransgrund

Isobservationer på hafvet

likaledes af herrar fyrmästare under fyrbetjeningens medverkan vid följande fyrinrättningar:

1. Bogskär
2. Gråhara
3. Hangö
4. Jussarö
5. Porkkala.
6. Säbbskär
7. Söderskär
8. Ulkokalla
9. Utö

Enbart nederbördsobservationer.

(De med * äro nyinrättade.)

Station	Observator
1. Alahärmä	Laine, Niilo, folkskolelärare.
2. Bromarf, Framnäs	Donner, O., senator.
3. Hankasalmi	Häggblad, Walter, apotekare.
4. Hattula, Pelkola	Simola, E. F., agronom.

*5. Hausjärvi, Kara	Arho, J., folkskolelärare.
6. Ikalis	Okko, Aato, folkskolelärare.
7. Jokkis	Olin, Hjalmar, herr.
8. Joutsa	Höijer, Carl, provinciallåkare.
9. Karislojo	Ekqvist, Juho, hemmansägare.
*10. Karstula	Sahlstein, J. V., agent.
*11. Kärsämäki	Virokannas, Hj., folkskolelärare.
*12. Kauhava	Sippola, Matti, f. d. vaktmästare.
13. Lavia	Wartia, Jalmari, hemmansägare..
14. Lovisa	Lovenetzsky, Ivar, magister.
15. Muhos, Waala	Mehtonen, Isak, postföreståndare
16. Mäntyharju	Domander, Adolf, apotekare.
17. Paavola, Ruukki	Lindholm, Eva o. Vaihoja, Hilda, fröknar.
*18. Padasjoki, Verho	Mether-Borgström, Ernst, jordbruksskoleföreståndare.
*19. Pusula	Tolvanen, J., student.
20. Pielisjärvi	Wahlroos, Erik, apotekare.
21. Rovaniemi	Castrèn, A., Apotekare.
22. Ruokolahti, Imatra	Holtari, Elias, stationsförman.
23. Seinäjoki	Hedberg, J. E., stationsinspektor o. Anna Kiviniemi.
24. Sideby, Yttergrund	Laurin, L. L., fyrmästare.
*25. Sulkava	Hägg, Oscar, apotekare.
26. Suojärvi	Lasarew, A., folkskolelärare.
*27. Tusby (senare Borgå, Stensböle)	Segerstråle, C. A., possessionat.
*28. Uusikirkko,Kanneljärvi	Hurmalainen, Juho, fil. mag., folkhögskoleföreståndare.
*29. Walkeala	Colliander, possessionat.
30. Wichtis	Hällström, E. af, magister,
31. Wirolahti	Harju jordbruksskolas lärare.
*32. Ätsäri, Tuomarniemi	Heikinheimo, Olli, t. f. föreståndare för skogvaktareskolan.

Dessutom inrättad, ehuru ej ännu i verksamhet:

*33 Mouhijärvi	Lessig, E., apotekare.

Vattenhöjdsobservationer

af ofvannämnda herrar fyrmästare å fyrinrättningarna:

1. Hangö	4. Sälgrund
2. Norrskär	5. Söderskär
3. Säbbskär	6. Utö

samt dessutom å följande stationer:

7.	Jungfrusund	lotsplats	Andersson, J. E., lotsålderman.
8.	Kobbaklintarnes	„	lotsarna.
9.	Kökars	„	Kalman, J. A., lots.
10.	Lohms	„	Michelsson, M. A., lots.
11.	Lypertö	„	Sjögren, J. V., lots.
12.	Lökö	„	Ahlstèn, M. L., lotsåldermansenka.
13.	Måsshaga	„	Nordberg, K. J. lots.
14.	Rönnskärs	„	Söderholm, J. E., lotsålderman.
15.	Sottunga	„	Holmberg, Em., lots.
16.	Utö	„	Brunström, Alfred, lotsålderman.
17.	Vasa stad	„	Pomelin, Ida, fröken, gm Hellman.
18.	Yttergrunds fyr		Laurin, L. L., fyrmästare.

Vattenståndsregistreringar

jämte kontrollobservationer:

19.	Helsingfors, Brunnsparken	Centralanstalten.
20.	Hangö stad	J. H. Nilsson, byggmästare.
21.	Kotka (ofullständiga)	Blomberg, C. W. E., hamnkapten.
22.	Kemi (ofullständiga).	

Observationer öfver snö- och isförhållandena i landet

från inalles c. 80 orter.

Observationer öfver åskvädren

från inalles c. 160 orter.

Diverse observationer å turbåtarna,

insamlade genom Lotsuppsyningsman J. Blomqvist i Hangö.

A „Polaris", Kapten E. Hjelt under 11 resor mellan d. 28 dec. 1906 o. 11 mars 1907.
„ „Arcturus", „ J. A. Rosqvist „ 18 „ „ „ 13 dec. 1906 o. 14 april 1907.

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar.
L. 1907—1908. N:o 16.

Kertomus

Suomen Tiedeseuran Meteorologisen Keskuslaitoksen toiminnasta v. 1907.

Kun allekirjoittanut oli koko vuoden 1907 toiminut Meteorologisen Keskuslaitoksen v. t. johtajana, on laitoksen nykyinen johtaja Toht. Melander jättänyt minun tehtäväkseni kertomuksen laatimisen laitoksen toiminnasta sanottuna vuotena.

Minusta on näyttänyt sopivalta jossain määrin laajentaa tämän vuosikertomuksen suunnitelmaa ja tässä esittää pääsisältö kaikista laitoksen toimintaa koskevista toimenpiteistä, joihin on ryhdytty siinä tahi sen ulkopuolella. Muun muassa voi näyttää tarkoituksenmukaiselta, että Suomen Tiedeseuran Meteorologisen Valiokunnan keskusteluista ja päätöksistä pöytäkirjan mukaan tärkeimmät asiat tässä mainitaan, etenkin kun mainittu Valiokunta päättää muutamia asioita, joita ei enää käsitellä Tiedeseurassa ja jotka siis eivät tule tunnetuiksi Tiedeseuran keskusteluissa.

Ensimäisessä kokouksessa, mikä pidettiin helmikuun 9 p., otti Meteorologinen Valiokunta harkittavakseen kysymyksen jatketun valtioavun hankkimisesta Keskuslaitoksen hydrografisille asemille, mikä valtioapu, 4,980 mk. suuruinen vuodessa, loppuu vuonna 1907, ja päätti Valiokunta anoa Tiedeseuralta, „että Tiedeseura kääntyisi Hallituksen puoleen anomalla määräystä tämän kannatuksen suorittamiseksi kolmena vuotena, laskettuna v:sta 1908, ja tahtoi Meteorologinen Valiokunta samalla huomauttaa, että kysymyksessä olleella valtioavulla kustannetut havainnot ovat välttämätön edellytys Hydrografisen

toimikunnan töille, joille myöskin on suunniteltu jatkuvan v. 1908 loppuun". Tiedekunnan päätös oli yhtäpitävä tämän kanssa, ja Armollisella Määräyksellä lokak. 12 p:ltä mainittu määräraha sittemmin myönnettiin.

Samassa valiokunnankokouksessa otettiin käsiteltäväksi kirjelmä, mikä oli saapunut laitokselle Maanviljelyshallitukselta ja minkä allekirjoittanut oli jättänyt Meteorologisen Valiokunnan käsiteltäväksi, koska kysymys näytti olevan erittäin tärkeä. Samasta syystä, eli kun kirjelmässä esitetyt näkökohdat ja toivomukset ovat hyvin laajalle tähtääviä ja niitä jossakin määrin voidaan pitää määräävinä kun ilmatiedettä vastaisuudessa maassamme sovelletaan käytäntöön, tahdon tässä täydellisesti selostaa tämän kysymyksen ja kaikki siinä syntyneet asiakirjat.

Maassamme on toistaiseksi tehty suhteellisesti vähän ilmatieteen soveltamiseksi käytännöllisiin tarkoitusperiin, kun sitävastoin suuremmissa sivistysmaissa jo kauvan sitten on tässä suhteessa ehditty varsin pitkälle ja etenkin viimeisinä vuosina uhrattu melkoisesti työtä ja varoja asian edistämiseksi. Etenkin koskee tämä jokapäiväistä n. s. säätointa, s. o. kulloinkin vallitsevan ja todennäköisesti tulevan sään pikaista yleisön tietoon saattamista. Kun tämän kysymyksen ratkaisu meillä kohtaa suurempia vaikeuksia kuin ilmasto- ja muissa suhteissa onnellisemmissa maissa ja kun elämissuhteetkin meillä ovat osittain toiset, voi syntyä epäilyksiä, missä määrin maksaa vaivaa uhrata tarvittavaa työtä ja runsaammin varoja kysymyksen ratkaisuun ja missä määrin voidaan saada tukea yleisestä asianharrastuksesta. Kun maanviljelijät ovat maassamme väestön pääosana, pidin sentähden erittäin sopivana kääntyä asiassa ensiksi näiden edustajakokouksen puoleen, mikä syksyllä 1906 kokoontui Helsingissä. Kun Johtaja Biese oli kannattanut asiaa, herätti allekirjoittanut sentähden yksityisesti sellaisen kysymyksen mainitussa Maanviljelys- ja Talousseurojen V:ssä edustajakokouksessa, ja sen esitti siellä Agronoomi Sixtus A. Lindholm. Kysymystä käsiteltiin sitte kokouksessa melkoista laajemmassa muodossa, niin että ilmatieteen koko käytäntöön soveltaminen maassamme oli keskustelun alaisena. Kokouksen päätös sisältyy sen Maanviljelyshallitukselle tammikuussa 1907 jättämään kirjelmään, minkä mainittu hal-

litus jälleen lähetti Meteorologiselle Keskuslaitokselle pyytäen sen lausuntoa. Kirjelmä oli kokonaisuudessaan seuraava:

Maanviljelys-Hallitukselle.

Koska ilmasuhteet hyvin suuressa määrin vaikuttavat ihmisten toimintaan, on ilmanennustamiselle koko sivistyneessä mailmassa annettu suurta arvoa ja monet valtiot uhraavat tätä tarkoitusta varten melkoisia rahamääriä. Koska ennen kaikkea maamiehen työt ovat sangen suuressa määrin riippuvaiset ilmasuhteista, on Maanviljelys- ja talousseurojen V edusmieskokous katsonut olevan syytä ottaa tarkastaakseen, ovatko tiedot ilmasuhteista ja niiden muutoksista maassamme tyydyttävällä kannalla, sekä tehdäkseen ehdotuksia olojen parantamiseksi tässä kohden; ja pyytää kokous täten kunnioittaen saada esittää asiasta hyväksymänsä perustelut ja ponnet Maanviljelys-Hallitukselle, toivoen, että ne voisivat antaa aihetta asianomaisiin toimenpiteisiin viitatussa suhteessa.

Tunnettua on, että ilmatieteellinen työ meillä nykyään on vailla melkein kaikkea vaikutusta maanviljelijäin toimintaan. Tosin tehdään monenmoisia havaintoja ja kerätään niitä käytettäviksi pääasiallisesti tieteellisiin laitoksiin, mutta osaksi myös käytännöllistä ilmanennustamista varten koti- ja ulkomaassakin. Kumminkin ovat nämä ilmanennustukset nykyään puutteellisella kannalla monessa eri suhteessa, nimittäin:

1:o) ne ovat kovin ylimalkaisia sillä eri seutujen paikallisista ilmanoloista on tähän asti otettu, saati sitten annettu, vain vaillinaisia tietoja, erittäinkin mitä tulee näitten paikallisten olojen suhteisiin yleisempiin ja laajempia aloja käsittäviin ilmanmuutoksiin sekä niistä johtuvaan sateen jakoon;

2:o) saapuvat nämä tiedot liian myöhään yleisön tietoon; ja

3:o) levitetään niitä hyvin vähän, ainoastaan muutamaan harvaan kaupunkiin.

Näitten epäkohtien ja puutteellisuuksien täydellinen poistaminen ja korjaaminen vaatisi kuitenkin siksi laajoja toimenpiteitä ja ennen kaikkea niin suuria kustannuksia, ett'ei kokous ole ottanut kysymystä ratkaistaakseen kokonaisuudessaan. Mutta kokous toiselta puolen on pitänyt välttämättömänä ottaa huomioon sen suuren hyödyn, joka ilmanennustuksista koituisi maataviljelevälle väestölle, jos niitä tarpeellisen suuressa määrässä saatettaisiin maanviljelijäin tietoon niin nopeasti, että niistä olisi ohjausta töitä järjestettäessä, ja on kokous katsonut hyvin tärkeäksi suunnitella sellaisia toimenpiteitä, mitkä varmasti voisivat johtaa tarkoitettuun päämäärään. Tässä kohden ovat seuraavat näkökohdat astuneet etualalle.

Kun sateiden ennustaminen on erittäin vaikea ilman niitä lähempiä tietoja, joihin on edellä viitattu, niin olisi ennustusten parantamiseksi ja varmentamiseksi välttämätöntä, että sateenmittauksia tehtäisiin

paljon suuremmassa määrässä kuin tähän asti. Sellaiset mittaukset tuottaisivat maanviljelykselle suuren hyödyn kaikissa kuivattamis- ja ojittamisyrityksissä, joissa tähän asti on ollut pakko turvautua liian kaukaisten paikkojen mittauksiin, mitkä saattavat olla suurestikin poikkeavia seudun todellisista sadeoloista.

Parhaiten ovat ilmanennustukset kehittyneet myrskyihin nähden, ja kun tällaisia tietoja on helppo levittää sekä meren että suurimpain sisävesien, kuten Laatokan, rannikkokaupunkeihin ja niistä vielä telefoonilla pitkiä matkoja saaristoonkin, ei tämän toiminnan laajentaminen olisi ylen vaikea ja voisi se olla merkitykseltään arvokas ei ainoastaan yleiselle meriliikkeelle vaan erittäin lukuisalle kalastajaväestöllemme.

Koska on hyvin tärkeää, että saadaan selviin ja tarkkoihin numeroihin perustuvat tiedot vuoden ilmanolojen suhteesta satoon, sekä sen suuruunteen että sen hyvyyteen nähden, olisi myös tarpeellista, että Meteorologinen keskuslaitos julkaisisi aikakautisia, yleisön tilattavia yleiskatsauksia ilmanoloihin maamme eri osissa. Sellaiset julkaisut olisivat varmaankin sangen tervetulleet edistyneemmille maanviljelijöille, jotka sekä tiedollisista että käytännöllisistä syistä tahtovat olla tarkoin selvillä kaikista heidän elinkeinoonsa vaikuttavista suhteista, joista, kuten jo edellisessä on kyllin viitattu, ilmasuhteet eivät suinkaan ole vähimmin tärkeitä. Tällaisista julkaisuista, joitten antamain tietojen luonnollisesti tulisi olla niin tuoreet kuin mahdollista, olisi myös se hyöty, että ne virittäisivät yleisempää asianharrastusta ja olisivat omansa levittämään ilmatieteellisiä tietoja kansaamme yleensä.

Edellä mainituilla perusteilla on Maanviljelys- ja talousseurojen V edusmieskokous hyväksynyt seuraavat ponnet, joitten sisältämäin ehdotusten toteuttaminen olisi jätettävä Meteorologisen keskuslaitoksen huoleksi:

1:o) Ilmanennustukset maanviljelijäin tietoon siksi hyvissä ajoin, että niistä voisi olla hyötyä maanviljelystöitä järjestettäessä.

2:o) Sateenmittausta koskevat toimenpiteet olisivat siihen määrään laajennettavat, että saataisiin varmempia ennustuksia ja kuivattamis- sekä ojittamisyrityksille tarpeellisia sateenmäärätietoja.

3:o) Nykyinen myrskyvarotus-järjestelmä olisi aikamme apuneuvoja käyttämällä laajennettava niin, että siitä tulisi meriliikkeelle ja kalastajaväestöllekin hyötyä.

4:o) Kuukautisia yleiskatsauksia ilmasuhteisiin eri osissa maatamme olisi julkaistava kunkin kuukauden alussa.

Maanviljelys- ja Talousseurojen V edusmieskokouksen Valtuuskunnan puolesta.

K. W. Koskelin.

Einar Böök.

Tämän kirjelmän otti Meteorologinen Valiokunta käsitelläkseen kokouksessa helmik. 9 p. Valiokunnan puheenjohtajan Prof. A. Donnerin kehotuksesta oli allekirjoittanut jonkun verran lähemmin valmistanut kysymystä ja toi siitä kokoukseen promemorian, mikä tässä saakoon paikkansa, kuitenkin poisjätettynä selonteko toimenpiteistä, mihin jo on ryhdytty, ja joista kerrotaan myöhemmin.

Promemoria.

Sen johdosta, että Maanviljelyshallitus on kirjelmällä tammik. 25 p:ltä 1907 Meteorologiselta Keskuslaitokselta pyytänyt selitystä, mikä koskisi Maanviljelys- ja Talousseurojen V:n edustajakokouksen ehdotusta toimenpiteiksi, jotka tarkottavat ilmatieteellisten huomioiden käytäntöön sovelluttamista maassamme ja niitä tuloksia, mihin nämä ovat johtaneet tahi voivat johtaa, pyydän saada kunnioittaen esittää Meteorologiselle Valiokunnalle seuraavaa:

Koska esilläoleva kysymys on erittäin tärkeä ja koskee laitoksen toimintaa kokonaisuudessaan, pidän tarpeellisena valaista asiaa tarkemmin kaikilta puolilta.

Työ ilmatieteen alalla maassamme on, niinkuin tiedetään, ollut keskitetty mahdollisimman luotettavan ja täydellisen ilmatieteellisen havaintoaineiston kokoamiseen maassamme ja näiden havaintojen julkaisemiseen sopivassa muodossa, niin että ne voivat olla tieteelle hyödyksi. Joskin tässä vielä on paljon tehtävää, niin täytyy tunnustaa, että etenkin viime vuosikymmeninä näissä suhteissa on suuresti edistetty.

Vaikkakin mainitut tehtävät ovat tärkeimmät ja ne täytyy suorittaa ennen kaikkea muuta ilmatieteellistä työtä, kuuluu ilmatieteen tehtäviin tehdä saatu aineisto hedelmälliseksi osittain tieteellisessä suhteessa osittain jokapäiväisessä elämässä. Että jälkimäinen tapahtuu rinnakkain edellä mainittujen tehtävien ratkaisun kanssa, on välttämätöntä jo tämän menestymiselle.

Sillä toiselta puolen ollaan vain lähemmän, tarkkaan arvosteluun yhdistetyn tieteellisen käsittelyn kautta tilaisuudessa tutkimaan käytettyjen keinojen tarkkuutta ja tarkoituksen mukaisuutta sekä voidaan tämän johdolla ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin. Toiselta puolen helpottaa tuntuvassa määrin minkä hyvänsä ilmatieteellisen tehtävän käsittelyä, jos sitä kannattaa väestöön yleisesti levinnyt harrastus, sillä vain tällä edellytyksellä voidaan toivoa laajempaa ja vilkkaampaa avustusta vapaaehtoisten havainnontekijäin puolelta ja täten tulee myös mahdollisuus runsaamman valtioavun saantiin todennäköisemmäksi. Mitä yleisemmäksi tulee käsitys ilmatieteellisen työn hyödystä maalle tai kansalle kokonaisuudessaan, sitä helpommin voitetaan tarvittavat apukeinot.

Jossakin määrin on meillä käsitelty näitä tehtäviä, s. o. maamme sään ja ilmanlaadun tieteellistä tutkimusta, näiden tulosten levittämistä sekä innostuksen herättämistä työhön kokonaisuudessaan. Mutta se mitä on toistaiseksi tehty, on ollut osaksi riittämätöntä ja epätäydellistä, osaksi on siltä syystä tai toisesta puuttunut tarkotusperää. Tässä ei tarvitse huomauttaa, missä suhteissa meidän ilmastomme vielä on tutkimatta. Eihän ole edes yleisin piirtein esim. lämpösuhteet täydellisesti ja suoranaisesti tunnetut, miten paljon hatarammin silloin tunnetaankaan maan eri osien sääopillisia erikoisuuksia, esim. käytännöllisellekin elämälle tärkeitä sadesuhteita! Kaikki sellainen on tietysti tehtävä, jotta täydellisesti voitaisiin selittää ilmanlaadun omituisuudet eli ilmatieteellisten suhteiden jatkuva vaihtelu päivästä päivään. Ilmakehän tilan ja sen muutoksien lakien määrääminenhän on ensimäinen tehtävä, mikä kuuluu varsinaiselle ilmatieteelle ja sellaisten lakien soveltamistahan sään selittämiseen tahi vielä enemmän sen ennustamiseen yleisökin on kaikkina aikoina pitänyt ilmatieteen päätehtävänä. Koettamalla täyttää toiveita tässä suhteessa ilmatieteen pitää koettaa herättää harrastusta ja epäsuoraa kannatusta pyrinnöilleen. Joudun siis ensiksi maanviljelysseurojen edustajien päätöksen ensimäiseen kohtaan:

1 kohta

Jo 1880-luvun alussa otti Meteorologinen Keskuslaitos ensimäiset askeleet ruvetakseen lähempään vuorovaikutukseen suuren yleisön kanssa, ja tällä tehtiin alku käytännölliseen säätoimeen maassamme. Silloinen Meteorologinen Keskuslaitoksen johtaja sai pari pääkaupungin sanomalehteä ottamaan palstoilleen jokapäiväisiä ilmatieteellisiä havainnoita. Jonkin verran myöhemmin, v. 1885, alettiin myöskin painaa sääkarttoja „Suomen viralliseen lehteen“ ja „Finlands allmänna tidning“iin. Käytännöllinen säätoimi, mikä täten perustettiin, on pienemmillä muutoksilla ja laajennuksilla jatkunut tähän päivään asti. Tahdon siis rajoittua selostamaan tätä säätointa, sellaisena kun se nykyhetkellä esiintyy Meteorologisella Keskuslaitoksella, tullakseni sittemmin tilaisuuteen esittämään nykyisen järjestelmän puutteita ja toimenpiteitä niiden poistamiseksi.

Laitos saa ilmatieteellisiä, aamu- ja iltahavaintoja sisältäviä sähkösanomia 10 suomalaiselta, 5 norjalaiselta, 7 venäläiseltä, 4 saksalaiselta, 2 tanskalaiselta, 8 englantilaiselta ja 1 ranskalaiselta paikkakunnalta. K:lo $^1/_2$ 11 ovat yleensä suomalaiset, ruotsalaiset ja norjalaiset sähkösanomat saapuneet ja niiden perusteella piirtää kartanpiirustajaapulainen 2 isobaarikarttaa, joista toinen koskee edellistä iltaa ja toinen aamua, sekä sitäpaitsi yhden kartan, jossa on pilvisyys, tuulet ja lämpötila. $^1/_2$ 12 ja 12 välillä nämä kartat ovat valmiit ja silloin tekee assistentti lyhyen yleissilmäyksen päivän säähän sekä hyvin yleisin sanoin ennustuksen, jonka toistaiseksi katsotaan koskevan ainoastaan sitä päivää,

jolloin se tehdään, sekä seuraavaa yötä, s. o. 24 tuntia siitä hetkestä, jolle kartat piirretään. K:lo $^1/_2$ 1 jätetään jäljennöksiä sääsähkösanomista, yleissilmäys ja ennustus iltalehteen „Nya Pressen“iin sekä jonkun verran myöhemmin (vähän ennen k:lo 1) samat asiat sekä isobaarikartasta 2 jäljennöstä, joissa on isobaarit, pilvisyys ja tuulet, viralliseen lehteen. Tavallisissa tapauksissa sisältävät kaikki mainittuun tarkotukseen laaditut kartat ja taulut tietoja ainoastaan suomalaisilta, ruotsalaisilta ja norjalaisilta paikkakunnilta, yhteensä 21:ltä, siis ainoastaan puolilta, miltä sähkösanomia yleensä saapuu laitokselle. Yksityisissä tapauksissa on myöhempinä aikoina venäläiset, saksalaiset ja tanskalaiset sähkösanomat saapuneet siksi ajoissa, että ne on voitu ottaa virallisen lehden karttoihin. Englannista sapuville tiedoille ei ne ole aijottukaan. Pietarista saapuva yhteissähkösanoma, joka sisältää venäläiset, saksalaiset ja Pariisin säätiedot, saapuu tavallisesti vasta lähempänä k:lo $^1/_2$ 1, englantilainen yhteissähkösanoma noin k:lo 2 i. p. tai myöhemmin. Kaikista näistä sähkösanomista, etenkin tärkeistä englantilaisista, ei siis ole mitään hyötyä sääennustusta laatiessa. Nämä tiedot merkitään sittemmin karttoihin ja tauluihin, m. m. niihin, jotka noin k:lo $^1/_2$ 3 lähetetään ripustettaviksi 3 eri paikkaan kaupungissa. Jäljennökset isobaareista sekä lyhyt selostus yleissilmäyksestä ja ennustuksesta lähetetään samalla aikaa (noin $^1/_2$ 3 i. p.) Viipuriin, Tampereelle, Vaasaan ja Poriin (Mäntyluotoon), missä ne noin k:lo 5 i. p., usein kuitenkin myöhemmin, ripustetaan määrätyille paikoille. Paitsi tätä jokapäiväistä säätointa on meillä hyvin epätäydellinen myrskynvarotusjärjestelmä, mikä on siinä, että Pietarin Keskusobservatooriosta joka kerta, kun myrskyn luullaan tulevan, lähetetään erikoisia myrskynvarotussähkösanomia Helsinkiin, Hankoon, Raumalle ja Mäntyluodon satamaan, missä Meteorologisen Keskuslaitoksen tahi asianomaisen satamakonttorin toimesta ripustetaan myrskyn varotusmerkki, jollaisena käytetään mustaa keilaa. Keila ripustetaan näkyvällä paikalla olevaan mastoon eri asentoihin riippuen siitä onko myrsky odotettavissa etelän vai pohjoisen puolelta.

Huomataan ilman muuta ja käytännössä on tullutkin selvästi näkyviin, että säätoimi sellaisena, miksi se on muodostunut maassamme, ei ole voinut tuottaa mainittavaa hyötyä käytännölliselle elämälle eikä siis ole vastannut tarkotustaan. Syyt tähän ovat monet. Mitä ensiksi kuuluu jokapäiväiseen säätoimeen, on sen puutteet pääasiallisesti siinä, että se aina on liiaksi myöhästynyt, jotta jokapäiväisessä elämässä voitaisiin hyötyä kartoista ja ennustuksista, mitä julaistaan. Tämän huomaa helposti, jos ajattelee sitä, että ennustus koskee vain aikaa seuraavan päivän aamuun, kun se tehdään tunnetuksi yleisölle Helsingissä aikaisintaan noin k:lo 3 i. p., jolloin kolme jäljennöstä ripustetaan näkyviin kaupungissa. Vielä myöhemmin, s. o. noin k:lo 5 à 6 i. p. tulevat samat jäljennökset ja kartat tunnetuiksi virallisissa lehdissä ja „Nya Pres-

sen"issä, sekä Viipurissa, Vaasassa, Tampereella ja Mäntyluodossa esiin ripustettujen jäljennösten kautta. Näillä paikkakunnilla on siis mahdollista saada tietoa ennustuksesta ja kartoista ennen ennustusvuorokauden loppua, mutta muualla maassa ne eivät tule tunnetuiksi ennenkuin vuorokauden kuluttua s. o. seuraavana päivänä. Olkoot ennustukset sellaisissa tapauksissa miten luotettavia tahansa, niin niillä ei tämän viivytyksen kautta ole mitään mainittavaa käytännöllistä arvoa.

Toiseksi on julaistuissa kartoissa ja ennustuksissa paljon toivomisen varaa. Tähän vaikuttaa monet asianhaarat. Ennustusta tehdessä pitäisi saada käsille kaikki aamusähkösanomat, mitkä saapuvat laitokselle, m. m. tärkeät englantilaiset. Sitäpaitsi pitäisi pyrkiä siihen, että käyttämällä toisista maista saatuja kokemuksia ja keinoja ennustukset tehtäisiin varmemmiksi, muodoltaan tarkemmiksi ja yksityiskohtaisemmiksi. Aikaa myöten pitäisi valmistaa karttojen avulla 10-vuodelta säätilasto ja sitäpaitsi tutkia lähemmin eri paikkakuntien paikallisia omituisuuksia.

Seuraavia näkökohtia pitäisi säätoiminnan parantamista yritettäessä vähitellen ottaa huomioon:

1) Ilmatieteellisiä sähkösanomia pitäisi jouduttaa ja niihin pitäisi lisätä pari paikkaa Saksasta ja Venäjältä, (sitäpaitsi, niin pian kun saadaan, sähkösanomia Islannista).

2) Kartat pitäisi valmistaa mahdollisimman pian sekä tehdä mahdollisimman täydellisiksi ja yksityiskohtaisiksi sekä isobaarit pitäisi vetää jonkin laitoksen tieteellisesti sivistyneen henkilön. Sellaisia isobaareja pitäisi piirtää silloinkin, kun ne ovat ainoastaan hyvin todennäköisiä, esim. alueen reunalla, jos lähimpien asemien ilmapuntarinäyttämät, muiden isobaarien muoto tahi tuulet ja pilvisyys tekevät jonkin otaksuman ilmanpaineesta alueen ulkupuolella hyvin todennäköiseksi. Sitäpaitsi pitäisi isobaarit yleensä tehdä mahdollisimman yksityiskohtaisiksi, s. o. sellaisiksi, että reunaminimit, sekundäärinminimit, j. n. e. selvästi esiintyisivät. Joissakin tapauksissa esim. kesällä, jolloin ilmanpaine on tasasemmin jakaantunut, voitaisiin ennustukseen käytettäviin karttoihin piirtää isobaarit joka 2 $^{1}/_{2}$ mm:lle.

Sitäpaitsi pitäisi ennustuksia varten piirustaa paitsi aamun ja edellisen illan ilmanpainekarttaa aamun lämpötilakartta isotermeineen sekä kartta, missä olisi ilmanpaineen muutokset illasta aamuun (isoballobarkartta).

3) Karttoja pitäisi monistaa ja levittää päivittäin asianharrastaville henkilöille maassa. Kokemukset Saksasta, Tanskasta, j. n. e. ovat nimittäin osottaneet, että enimmän edistytään, jos voidaan opettaa yleisöä lukemaan ilmatieteellistä karttaa, siihen yhdistämään omat huomionsa paikallisesta säästä ja sen muutoksista ja siten vetämään omat johtopäätöksensä tulevasta säästä. Tällöin olisi kartan mukana seuraava yleinen yleissilmäys ja ennustus ainoastaan lähtökohtana.

Karttojen monistamiseksi luulisi hyvin edullisesti voitavan käyttää Gestetnerin itsesyöttävää Rotary-Cyclostile-konetta, jota juuri tähän tar-

kotukseen käytetään Saksassa säätoimessa. Sillä pitäisi tunnissa voida valmistaa vähintään 1,000 kappaletta yksisivuisia arkkeja. Näitä pitäisi sitte mahdollisimman pian levittää yli maan.

4) Ennustuksen pitäisi koskea seuraavaa vuorokautta, niinkuin esim. Saksassa ja Itävallassa, jossa se koskee aikaa ennustuspäivän illasta seuraavan päivän iltaan. Voidakseen tehdä tämän pitäisi koettaa käyttää hyväkseen kaikkia saatavissa olevia apuneuvoja (Freyben käsikirjaa, Ekholmin kirjoitusta Met. Z:ssä 1904, 8, ilmanpaineenvaihtelukartoista j. n. e.), myöskin etenkin säätilastoa maastamme, niin pian kun sellainen on saatu aikaan.

5) Pitäisi panna alulle sääennustusarvostelu, jota harjottaisivat asiaa harrastavat henkilöt, aluksi Helsingin ympäristöllä, sillä tällainen toiselta puolen suuressa määrin herättäisi asian menestymiselle tarpeellista harrastusta, toiselta puolen antaisi uusia näkökohtia koko systeemin järjestämiskysymyksessä.

6) Kysymys karttojen ja ennustusten levittämismahdollisuudesta on kaikkein monimutkaisin ja vaikein. Jos otaksutaan, että karttoja piirretään vain Helsingissä ja ne esim. k:lo 12 päivällä ovat valmiit jaettaviksi, ei niitä iltapäivällä ehditä postin mukana levittää kauvemmaksi kuin etelä-Suomeen ja siellä pääasiallisesti Helsinkiin ja rautateiden lähempiin ympäristöihin. Ennustukset sitävastoin voitaisiin helpommin levittää telegrafin, telefonin, postin ja rautatien kautta. Telegrafin avulla ne toimitettaisiin kaikille sähkötysasemille, mistä jonkin asiaa harrastavaan virastoon tai yhdistykseen kuuluvan henkilön toimena olisi levittää ennustusta edelleen telefonin, postin tai yleisten ilmoitusten avulla. Helsingistä levitettäisiin ennustukset lähimpään ympäristöön telefoonilla sekä karttoineen postissa. Sitä paitsi voitaisiin kaikki puolenpäivän aikaan lähtevät junat ja laivat varustaa merkeillä, jotka vastaisivat ennustuksen tärkeintä sisältöä. Samallaisia merkkejä voitaisiin myös ajatella ripustettaviksi muutamiin kauvas näkyviin paikkoihin.

Koko tämä kysymys on kuitenkin jokseenkin monimutkainen ja liian laaja, jotta sitä voitaisiin tässä kaikissa yksityiskohdissaan käsitellä. Niin kuin edellä on mainittu, olisi erittäin toivottavaa, jos ennustusten ohella voitaisiin hyvissä ajoin levittää yli koko maan myöskin sääkarttoja. Mutta tämä on aivan mahdotonta, niin kauvan kun ajatellaan vain yhtä keskustaa säätoimelle. Sääkarttojen levittämisellä telegrafin kautta siinä lyhyessä muodossa, mikä nykyisillä Viipurin, Vaasan y. m. kartoilla on, niissä kun on ainoastaan isobaarit, ei liene mitään mahdollisuutta viedä toivottaviin tuloksiin. Ainoa keino saada karttojakin ajoissa tunnetuksi suuremmassa osassa maata olisi paikallisten ennustuskeskustain perustaminen muutamiin muihin kaupunkeihin kuin Helsinkiin. Näihin lähetettäisiin kaikki sääsähkösanomat ja siellä tehtäisiin kartat ja mahdollisesti paikalliset ennustukset sekä

levitettäisiin ympäristöön. Tämä keino, mikä on otettu viime vuosina käytäntöön Saksassa, näyttää olevan ainoa, mikä voi viedä täydelleen tyydyttäviin tuloksiin. Ainoastaan täten voi sääkarttojen toivottava levittäminen tapahtua tyydyttävällä nopeudella ja täten tulisivat ennustuksetkin luotettavampia, kuin jos ne tehdään ainoastaan yhdellä paikkakunnalla. Mutta joskin voitaisiin luulla tavalla tai toisella saatavan korvatuksi ne kustannukset, mitkä käytännössä seuraisivat tällaista järjestelmää, niin olisi kuitenkin, ainakin joksikin aikaa eteenpäin, pääasiallisin vastus siinä, ettei ole sopivia henkilöitä, jotka ottaisivat hoitoonsa ennustuskeskusten johdon.

Koko kysymystä käytännössä todellakin hyödyllisestä säätoimesta voidaan pitää aivan uutena maassamme, ja sentakia pitää sitä ennen suorittaa monta valmistavaa toimenpidettä ja tapahtua vähittäinen kehitys ennenkuin laajempia suunnitelmia voidaan panna käytäntöön. Sentähden otan itselleni vapauden saada sittemmin kunnioittaen esittää niitä toimenpiteitä, joiden minusta lähinnä pitäisi tulla kysymykseen. Sitä ennen pyydän kuitenkin lyhykäisyydessä saada selostaa niitä toimenpiteitä, mihin Saksassa on ryhdytty viimeisinä vuosina ja muutamia kokemuksia, mihin toistaiseksi on tultu. Sillä kaikesta päättäen on viimeisinä aikoina Saksassa enimmän tehty työtä asian hyväksi ja johdettu se siellä oikeille urille.

Jo vuosikymmeniä on Saksassa harjotettu säätointa, osittain ilmatieteellisten laitosten kautta, osittain yksityisten alotteesta ja kannatuksella. Yhtenäistä suunnitelmaa ei tässä ole kuitenkaan ollut, ja erikoisista syistä ei ole voitu saavuttaa suurempaa hyötyä eikä edistystä. Muutamia vuosia sitten kuitenkin kysymys säätoiminnan parantamisesta ja valtion toimeksi järjestämisestä tuli päiväjärjestykseen, sekä kun oli hankittu laajoja lausuntoja kaikilta virastoilta, joita kysymys tavalla tahi toisella koski, julkaisi Preussin maanviljelysministeriö v. 1903 kirjelmän »Denkschrift über die Organisation eines Wetternachrichten-Dienstes», mikä lyhyesti selosti olevat ennustuslaitokset sekä teki ehdotuksia niiden järjestämiseksi ja levittämiseksi yli koko pohjois-Saksan. Tammik. 31 p. 1906 oli kysymys vihdoin kehittynyt niin pitkälle, että Preussin maapäivät myönsivät kannatuksen, mikä teki mahdolliseksi tämän julkisen säätoimen järjestämisen. Maanviljelysministeriön toimesta kokoontui vihdoin huhtik. 27 ja 28 p. 1906 Berliiniin konferenssi, jonka puheenjohtajana oli päätirehtöri Thiel sekä jäseninä maanviljelys- ja kansanvalistusministeriöiden, valtion laivaston, valtion postilaitoksen ja telegrafin sekä sisäasiain valtioviraston edustajia. Asiantuntijoina ottivat osaa professorit Bezold ja Süring Preussin ilmatieteellisestä laitoksesta, prof. Börnstein Berliinin maanviljelyskorkeakoulusta sekä 9 tulevan säätoimintakeskuksen johtajat. Tulos oli, että julkinen säätoimi, keskuksinaan Berliini, Hampuri, Königsberg, Bromberg, Breslau, Magdeburg, Weilburg, Ilmenau ja Achen, alkoi valmistavasti kesäk 1 p. 1906 ja täydellisenä saman kuun 15 p. Sitäpaitsi toimivat yhä edelleen vanhemmat ilmatieteelliset keskuslaitok-

set Dresdenissä, Karlsruhessa, Münchenissä, Strassburgissa ja Stuttgartissa, niin että nykyään on Saksassa toimessa kaikkiaan 14 keskuslaitosta.

9 pohjoissaksalaisen keskusaseman järjestys on yhtenäinen ja lyhykäisyydessään seuraava. Jokainen saa samat sähkösanomat pääkeskuksesta Hampurissa sekä sitäpaitsi postikorteilla ja sähkösanomilla havainnot muutamilta kotimaisilta seuduilta. Sitäpaitsi toimittavat ne kukin paikallaan havaintoja sopivia itsemerkitseviä koneita käyttämällä. Siten saadun aineiston perustalla tehdään ja levitetään mahdollisimman nopeaan sekä sääkarttoja että ennustuksia.

Koko tämän säätoiminnan määräävänä ohjeena on se käsitys, minkä professori Bezold jo 1881 ilmaisi sanoissa: »Wenn auch die Karte wegen der Verbreitung durch die Post meist erst verhältnismässig spät in die Hände der Intressenten gelangt, und wenn sie deshalb auch nicht imstande ist, das Prognosentelegramm zu ersetzen, so wird sie doch zu dem letzteren eine höchst wertvolle Ergänzung bilden und den denkenden Landwirt erst in den Stand setzen, aus der ganzen Einrichtung wirklich erheblichen praktischen Nutzen zu ziehen». Samaten maanviljelysministeriön äskenmainitussa Denkschriftissä: »Ausdrücklich sollte als oberstes Ziel des Wetterdienstes bezeichnet werden die tunlichst rasche Verbreitung der tatsächlichen, nicht auf Vermutungen gegründeten Beobachtungen des Tages, d. h. der Wetterkarte. Um hierbei auch dem Ungeübten eine Anleitung zu bieten, wird die von sachverständiger Seite aufgestellte Prognose der Karte hinzugefügt. Die Ausgabe von Wetterkarten neben den Prognosen sollte daher möglichst gefördert werden».

Näiden tarkasti punnittujen perusajatusten kanssa yhtäpitävästi pannaan erikoista painoa sääkarttojen nopeaan levittämiseen. Sentähden ovat kartat yleensä k:lo 11 e. p. p. valmiit lähetettäviksi junien mukana. Tilaushinta on alhainen, tavallisesti 50 Pfennigiä kuussa. Ennustukset, mitkä koskevat säätä illasta seuraavan päivän iltaan, ovat myöskin k:lo 11 valmiit ja niitä levitetään telegrafin kautta, niin että ne viimeistään k:lo 12 voidaan ripustaa kaikille postiasemille. Sitäpaitsi levitetään niitä sieltä kohtuullista korvausta vastaan (2 à 3 Rmk kuussa) telefonin tahi postin kautta sitä haluaville. Sitäpaitsi on järjestetty julkinen ennustusten arvostelu, jota harjottavat määrätyt luottamusmiehet (enimmäkseen maanviljelijät), jotka vertailevat ennustuksia todelliseen säähän ja siten saadaan luvuissa lausuttuna, mahdollisimman suuressa määrässä mielivallasta vapaa arvostelu. Tämä arvostelu on hyvänä ohjeena paikallisten poikkeuksien olemassa olon keksimiseen.

Pohjoissaksalainen alue, missä järjestö on saatettu voimaan, on ennustuksia varten jaettu 40 erityiseen alialueeseen, jotka jokainen saavat erikoisen ennustuksensa, joltakin 9:ltä pääasemalta. Ja vaikkakin ennustuskeskuksia on niin monta, pidetään kuitenkin ennustuksen tekemistä kauvempana oleville alueille jotenkin vaikeana, minkä tähden sääkarttojen levittäminen tulee sitä välttämättömämmäksi. Yleensä pyritään tekemään *suuri yleisö säätoiminnan auttajaksi*.

2 kohta.

Mitä tulee maanviljelys- ja talousseurojen edustajain kokouksen ehdotuksen toiseen kohtaan pitäisi olla riittävää huomauttaa siitä, että täydellisesti valmis ehdotus sademittausverkon laajentamisesta maassamme on Johtaja Biesen valmistamassa mietinnössä, jonka Meteorologisen Valiokunnan ja Suomen Tiedeseuran puoltolauseella varustettuna kirjelmässä marr. 16 p:ltä 1903 sama Tiedeseura lähetti Keisarilliseen Senattiin. Tämä ehdotus, mikä tarkottaa 113 uuden sadeaseman ja toisen assistentin toimen perustamista keskuslaitokseen, vastaisi, jos Senatti sen hyväksyisi, suuressa määrin edusmieskokouksen lausumia toivomuksia. Jos ehdotus hyväksytään, edistettäisiin myöskin suuressa määrin 1 kohdassa kosketeltua säätointa.

3 kohta.

Kolmas maanviljelijäin kokouksen koskettelema kysymys myrskynvarotusjärjestelmän laajentamisesta ja parantamisesta riippuu osaksi ensimäisestä, mutta näyttää melkoista helpommalta saattaa toivottuun ratkaisuun. Niin kuin teorettisesti voidaan otaksua ja niinkuin kokemus muista maista on osottanut, ovat nimittäin myrskynvarotukset yleensä luotettavampia kuin kaikki muut sääennustukset. Mitään myrskynvarotuksia ei toistaiseksi anneta Meteor. Keskuslaitokselta, vaan Meteor. Keskuslaitoksen toimenpiteet rajottuvat siihen, että sen välityksellä saadaan myrskynvarotussähkösanomia Pietarista Helsinkiin, Hankoon, Raumalle ja Mäntyluotoon. Myrskynmerkkejä ripustetaan näiden sähkösanomien perusteella näissä neljässä paikassa, H:gissä Meteor. Keskuslaitoksen toimesta, mutta kaikkialla asianomaisten kuntien kustannuksella.

On ilman muuta selvää, että merkkiasemien lukua pitäisi tuntuvasti lisätä, jotta niistä olisi hyötyä myöskin kalastajille ja saaristoasukkaille. Mutta toiselta puolen ei ole mitään tietoa siitä, missä määrin tähänastiset myrskynvarotukset ovat tuoneet mitään mainittavaa hyötyä. Tämän selville saamiseksi pitäisi järjestää vertailu varotusten ja todella sattuneiden myrskyjen välillä sekä hankkia lausuntoja asianomaisilta satamakonttoreilta tahi meriliikennevirastoilta. Joka tapauksessa pitäisi Meteorologisen Keskuslaitoksen itsensä ryhtyä lähettämään sellaisia myrskynvarotuksia, sillä kokemus on näyttänyt, että venäläiset myrskyn varotukset, ainakin joissakin tapauksissa saapuvat liian myöhään tahi ainakin niin myöhään, että Meteorologinen Keskuslaitos on etukäteen voinut sanoa, milloin sellainen sähkösanoma on odotettavissa. On siis todennäköistä, että myrskyn varotuksia voitaisiin laitokselta antaa aikaisemmin kuin Pietarista ja jos niitä ruvettaisiin toimittamaan, voitaisiin ajatella, että venäläisiä yhä edelleen lähetetään laitokselle ja ne olisi-

vat laitoksen varotusten täydentävänä perustana. Mitään mainittavaa lisäystä laitoksen työhön ei näiden määräysten kautta syntyisi. Aluksi voitaisiin lähettää sellaisia varotussähkösanomia ainoastaan niihin paikkoihin, missä jo on merkkejä ja sitte tarkistettaisiin menettelytavan kelpoisuutta vertaamalla varotuksia ja myrskyjä ja laajennettaisiin sitä sen perustalla. Itse sähkösanoman muutos, mikä johtuisi lähtöpaikan muuttamisesta Pietarista H:kiin, voitaisiin ilman enempiä suorittaa.

Kun kuitenkin voidaan pitää aivan varmana, että laitos aikaa myöten voi laatia aivan luotettavia ja hyödyllisiä myrskynvarotuksia, voi olla syytä heti valmistaa kysymystä uusien myrskynvarotusasemien perustamisesta. Koska tällä tarkotetaan meriliikenteen parhaan edistämistä, pitäisi luotsihallituksen, asianomaisten satamahallitusten, laivayhtiöiden, varustajain, y. m. ottaa asia käsille. Kaikkiin satamiin Pohjan- ja Suomenlahdella sekä Laatokalla pitäisi asettaa merkinantaja, ainakin niihin, minne voidaan sähköttää. Näiden merkkien, merkkitaulujen ja varotussähkösanomien (jos niitä ei voida lähettää maksutta) kustannukset suorittaisivat asianomaiset varotuksen saajat tahi voisi esim. luotsihallitus tähän tarkotukseen hankkia avustusta valtion puolelta. Sellaiset määrärahat olisivat tarpeenvaatimia merkkiasemien ja myrskynvarotusten kustantantamiseksi suuremmilla kalastuspaikoilla, etenkin missä telefoniyhdistys telegrafiasemalle on mahdollinen. Tässä osassa pitäisi lähinnä voida odottaa avustustusta kalastustarkastajan puolelta.

Perustettavat merkkiasemat saisivat samalla tehtäväkseen jatkuvasti mitata tuulen voimaa tahi ainakin pitää tilastoa myrskyjen ja varotusten luotettavaisuudesta. Sattumisvarmuuden lopullinen yhdisteleminen ja laskeminen pitäisi jättää Meteorologiselle Keskuslaitokselle.

Useimmat europpalaiset ja monet Euroopan ulkopuoleiset valtiot ovat jo kauvan sitte toimeenpanneet myrskynvarotusjärjestelmän rannikoilleen. Ylöshinattu merkki ilmaisee yleensä että myrsky on odotettavissa 24 tunnin kuluessa määrätyllä merkkipaikan ympäristöllä. Enimmin käytetään, niinkuin meillä, keilaa kärki alas jos SE—S—SW-myrskyä odotetaan, kärki ylöspäin, jos luullaan SE—N—NW-myrskyn tulevan. Pallo ilmaisee myrskyä epämääräiseltä suunnalta. Pimeänä aikana käytetään valomerkkejä (3 lyhtyä keilan asemesta, j. n. e.) ja sellaiset olisivat meilläkin pimeänä syksynä hyvin välttämättömät.

Saksassa on vuosikymmeniä sitten toiminut hyvin kehittynyt myrskynvarotusjäjestelmä kaikkien täydeksi tyydytykseksi. Äskettäin 15 p. syysk. 1905 on Ruotsinkin länsirannikolle perustettu 28 myrskynvarotusasemaa kalastajain harrastusten eduksi. Luotsihallitus ja kalastustarkastaja sekä Toht. Ekholm Meteorologisella Keskuslaitoksella ovat ottaneet kysymyksen esille. Viime mainittu on myöskin tutkinut ensimäisten kuukausien toiminnan tuloksia ja huomannut että todellinen voitto on 83 prosenttia mahdollisesta.

4 kohta.

Maanviljelijäin kokouksen 4:ssä ponnessa lausuttu toivomus, mikä koskee sääkuukauskatsauksen julkaisemista maassa, voitanee suuremmitta vaikeuksitta mitä pikemmin toteuttaa. Sellaisen tarpeellisuus on jo kauvan ollut tuntuva, etenkin kun laitoksen muut julkaisut toistaiseksi ovat niin myöhästyneitä. Laitoksella on sentähden valmistettu ehdotus sellaiseksi kuukausjulkaisuksi (kts. mukana olevaa ehdotusta jouluk. 1906), jossa on taulun muodossa sekä sanoin yleissilmäys säähän kuukauden kuluessa sekä vihdoin hajanaisia tietoja hauskemmista luonnonilmiöistä, jääsuhteista, fenologisia ja vuodentulouutisia y. m.

Kun useilta tahoilta on tehty kyselyjä tarkotuksella saada tämä julkaisu suuremmitta kustannuksitta julkaistuksi, on lopulta selvinnyt, että olisi edullisinta saada kirjoitus painetuksi virallisiin lehtiin, joiden kyllä pitäisi suoda sille tilaa. Siinä tapauksessa, että niin tapahtuisi, pitäisi senaatilta hakea erikoinen lupa, että yleiskatsaus saadaan painaa, mieluummin samojen lehtien laskuun. Nämä ylipainokset lähetettäisiin oitis kaikille laitoksen havainnontekijöille sekä ainakin meteorologisille keskuslaitoksille Suomen ulkopuolella. Sitäpaitsi saisi yleisö pienemmästä maksusta (korkeintaan 1 mk. vuodessa) sitä Meteorologiselta Keskuslaitokselta. Näillä tilaustuloilla laitos suorittaisi muutamia siten syntyneitä jakamiskustannuksia, niinkuin kirjekuoret sekä ulkomaille postimaksun (omassa maassa pitäisi saada käyttää vapaakirjeoikeutta), j. n. e.

Aikaa myöten tulisi välttämättömäksi laajentaa kuukauskatsausta, esim. sadetietojen suhteen, jos ehdotus sadeverkon laajentamisesta läpäsee. Sitäpaitsi voitaisiin ajatella täydennystä ilmanpainetietoihin, graafillisiin esityksiin, karttoihin, y. m. nähden. Sellaisessa tapauksessa tulisi kai tarpeelliseksi painattaa yleissilmäystä erikoisena julkaisuna laitoksen omaan laskuun, sitten kun ehdotus tästä on valmistettu.

Meteorologinen Valiokunta päätti lykätä kysymyksen ratkaisun johonkin seuraavaan kokoukseen ja sillä aikaa edellä ollut selostus sekä muutamia asiaa koskevia lentokirjasia sekä allekirjoittaneen tekemä ehdotus kuukauskatsaukseksi säähän Suomessa kiertelisivät Valiokunnan jäsenillä.

Seuraavassa kokouksessa, mikä oli maaliskuun 18 p. viimemainittu kuukauskatsausehdotus tarkastettiin ja hyväksyttiin. Tätä painettaisiin molemmilla kielillä virallisten lehtien lisälehtenä, ylipainos lähetettäisiin ilman muuta laitoksen havainnontekijöille ja yleisölle valmistettaisiin tilaisuus saada sitä 1 mk. vuotuisesta maksusta (postimaksusta ja lähettämi-

sestä). Tätä varten päätti Valiokunta tiedustella Tiedeseuralta, missä määrin Tiedeseura tahtoisi koettaa hankkia lupaa siihen, että valtio kustantaisi mainitun ylipainoksen.

Mitä tulee Maanviljelyshallituksen lähettämään kirjelmään, päätti Valiokunta sitäpaitsi antaa lyhyen vastauksen, mihin ehdotuksen tekisi Toht. Melander, joka mainitussa Valiokunnan kokouksessa piti pöytäkirjaa.

Vihdoin käsiteltiin samassa kokouksessa Toht. Levanderin herättämää kysymystä, mikä koski pienempiä, fenologisia havaintoja koskevia muutoksia, mitkä havainnot eivät kuulu Meteorologisen laitoksen omaan työpiiriin.

Seuraavassa kokouksessa maalisk. 28 p. toimitti Valiokunta vuosiinventeerauksen Meteorologisen Keskuslaitoksen rahavaroista sekä valmistettiin luettelo 1906 ostetuista koneista ja kalustoista.

Viimeisessä kokouksessa keväällä, toukok. 18 p. 1907, jolloin myöskin otettiin harkittavaksi kysymys laitoksen virkamiesten kesälomasta (mistä lähemmin toisessa yhteydessä), päätti Valiokunta lähettää Maanviljelyshallitukselle seuraavan Toht. Melanderin ja allekirjoittaneen laatiman vastauskirjelmän:

Maanviljelyshallitukselle.

Syystä että Maanviljelyshallitus kirjoituksessaan viime tammikuun 25 p. on pyytänyt Meteorologisen Keskuslaitoksen lausuntoa Maanviljelys- ja Talousseurojen viidennessä Edustajakokouksessa esitettyjen toivomusten johdosta on Suomen Tiedeseuran Meteorologinen Valiokunta ottanut kysymyksen harkinnan alaiseksi ja tullut seuraaviin johtopäätöksiin:

Sen jälkeen kun Meteorologisen Keskuslaitoksen v. t. johtaja fil. kand. Osc. V. Johansson Meteorologiselle Valiokunnalle annetussa lausunnossaan pääasiassa oli yhtynyt Edustajakokouksen ponsilauseisiin ja ehdoittanut toimenpiteitä kysymyksenä olevaan suuntaan, on Valiokunta täydellisesti kannattaen Edustajakokouksen toimomuksia tahtonut huomauttaa että näitten toteuttaminen vaatii laajaa ja pitkällistä työtä ei ainoastaan Meteorologisen Keskuslaitoksen vaan myöskin hallituksen ja yleisön puolelta. Kun sitäpaitsi suurempia muutoksia Meteorologisessa Keskuslaitoksessa nyt on odotettavissa, lienee edullisinta lykätä kysymyksen lopullinen ratkaisu lähimpään tulevaisuuteen.

Etenkin Edustajakokouksen ensimmäisessä ponnessa mainitut ehdoitukset ovat vaikeat toteuttaa ilman suurempia muutoksia Meteorologisessa Keskuslaitoksessa ja käytännöllisiä toimenpiteitä erittäin ilman-

ennustuksien levittämiseksi. Valmistaviin toimenpiteisiin voitaisiin kuitenkin nyt jo ryhtyä, ja muutamiin on ryhdyttykin.

Edustajakokouksen toisessa ponnessa mainitun kysymyksen suhteen on jo v. 1903 ryhdytty toimiin. Silloin on näet Laitoksen johtaja E. Biese Senaattiin jätetyssä lausunnossa ehdoittanut perinpohjaisia laajennuksia sademittausverkon suhteen ja lienee tämä ehdoitus nyt jo lopullisesti ratkaistu.

Kolmannessa ponnessa ehdoitettuja myrskyvaroituksia voisi Valiokunnan mielestä Meteorologinen Keskuslaitos jo antaa, mutta täydellisen ja ajanmukaisen myrskyvaroitusjärjestelmän aikaan saamista kohtaa käytännöllisiä vaikeuksia, jotka ainoastaan Maanviljelyshallituksen, Luotsiylihallituksen, Kalastustentarkastajan y. m. suosiollisella avulla ovat voitettavissa. Nykyiset myrskynvaroitukset tulevat Pietarista ja ovat ehkä vähän myöhästyneet, josta syystä yleisön luottamus niihin ei ole niin suuri kuin ne oikeastaan ansaitsevat.

Edustajakokouksen neljännessä ponnessa lausutun ehdotuksen johdosta saa Valiokunta huomauttaa että Meteorologinen Keskuslaitos jo tämän vuoden kuluessa on ryhtynyt toimiin »Kuukauskatsaus Suomen ilmanlaatuun» nimisen tiedonannon julkaisemiseksi. Tätä julkaisua, joka painetaan Suomen virallisissa lehdissä on jo ensimäinen numero ilmestynyt. Ylipainoksia näistä »Kuukauskatsauksista» voidaan erityisen tilauksen kautta saada Meteoroloogiselta Keskuslaitokselta, ja toivoo että tämä julkaisu tulee vastaamaan Edustajakunnan kysymyksessä olevia toivomuksia.

Vihdoin pyytää Valiokunta saada huomauttaa siitä suuresta merkityksestä mikä meteoroloogisten tietojen levittämisellä kansaamme on. Ilmaennustukset voivat ainoastaan silloin tuottaa hyötyä maanviljelijöille kun maanviljelijät ovat siksi perehtyneet ilmanennustusten perusteisiin, että ne voivat käsittää lyhyeen muotoon kirjoitetut tiedonannot tulevan ilman laadusta. Tätä tarkotusta varten olisi toivottavaa, että ne virastot ja henkilöt, joitten tehtävänä on maanviljelyksen edistäminen suuremmassa määrin kuin tähän asti esitelmien, koulujen, neuvojien y. m. kautta koettaisivat levittää meteorologisia tietoja kansaamme. Samojen virastojen avustusta tarvittaisiin myöskin niitten havaintojen kokoomisessa, jotka ovat varsinaisen ilmaennustuksen ja meidän maamme eri ilmasto-omituisuuksien tutkimuksen perusteita.

Suomen Tiede-Seuran Meteorologisen Valiokunnan puolesta

Anders Donner.

Tämä kirjelmä sekä Meteorologisen Keskuslaitoksen lausunto menivät toukok. 2 p. Maanviljelyshallitukseen.

Meteorologisen Valiokunnan muut kokoukset vuoden kuluessa koskivat pääasiassa ainoastaan niitä suuria muutoksia, mitä oli sattunut laitoksen virkamieskunnassa, ja mistä teh-

dään selkoa seuraavassa. Valiokunnan kokouksessa syyskuun 21 p. käsiteltiin sitäpaitsi laitoksen vahtimestarin, J. V. Vinqvistin, jättämää palkankorotusanomusta ja päätti Valiokunta Tiedeseuralle puoltaa sitä, perustaen tätä erikoisemmin sillä, että vahtimestari tekee myöskin kaikki talonmiehen tehtävät.

Henkilökunta.

Vuoden kuluessa sattui laitoksen virkamiehistössä useita muutoksia. Laitoksen johtaja E. Biese nautti sairauden takia virkavapautta edellisen vuoden lokak. 23 p:stä kesäk. 1 p:ään 1907. Huhtikuussa hän jätti Suomen Tiedeseuran kautta korkeimpaan paikkaan sairaustodistukseen perustuvan erohakemuksen. Tätä Seura puolsi ja Keisarillinen Senaatti myöntyi siihen heinäkuun 1 p. 1907.

Senaatin määräyksestä sekä Suomen Tiedeseuran ja sen Meteorologisen Valiokunnan annettua puoltolauseensa on allekirjoittanut hoitanut johtajan virkaa koko vuoden 1907.

Assistentti T:ri A. Heinrichs nautti tavallista virkalomaansa kesällä kesäk. 15 p:stä heinäk. 15 p:ään ja ylimääräistä lomaa sairauden takia viimemainitusta päivästä elokuun 15 p:ään. Viime mainitun kuun toimi Fil. Maist. C. Söderström v. t. assistenttina.

Esiintyneiden vaikeuksien johdosta ei allekirjoittanut ollut vaatinut mitään virkalomaa, vaan toivoin palkkaamalla Valiokunnan suostumuksella Maisteri Söderströmin kesäk. 15 p:stä heinäk. 15 p:ään ja Maisteri J. Dannholmin elokuun ajaksi apulaisassistenteiksi voivani saada suurimman osan ajastani vapaaksi lukuihin ja yksityisiin asioihin. Tämä näyttäytyi kuitenkin pääasiassa mahdottomaksi henkilökunnan tottumattomuuden takia useihin tärkeihin juokseviin tehtäviin.

V. t. amanuenssina toimi vuoden alusta lokak. 1 p:ään T:ri H. Karsten, joka nautti tavallista virkavapautta elokuun ajan. Lokakuusta joulukuuhun toimi T:ri Karsten taas assistenttina, sitten kun T:ri Heinrichs sairauden takia oli jättänyt erohakemuksen ja pyytänyt virkavapautta siksi kunnes hänen erohakemukseensa ehdittäisiin suostua. Kolme viimeksi

mainittua kuuta oli taas Maisteri W. Sjöström v. t. amanuenssina.

Allekirjoittanut, joka kolmen viime vuoden aikana on toiminut myöskin kontrollihavainnontekijänä, jätti helmik. 1 p. tämän toimen. Insinööri H. J. Johansson hoiti tätä lokakuun 1 p:ään, jolloin häntä seurasi Maisteri L. Lindström. Syyskuusta marraskuuhun hoiti insinööri Johansson taas ylimääräisiä vedenkorkeushavainnoita Kaivopuiston limnigraafilla. Ylimääräisenä työnä on viimemainittu sitäpaitsi vuoden kuluessa lukenut saman limnigraafin piirtämät 15 kuukauden ajalta.

Laskuapulaisina ovat laitoksella palvelleet samat henkilöt kuin ennenkin, mutta sitäpaitsi on ylioppilas L. Tuorila helmikuusta huhtikuuhun ja Maisteri Söderström 1 $^1/_2$ kuukauden ajan toimittanut sellaisia tehtäviä.

Laitoksen henkilökuntaan on siis vuoden kuluessa kuuluneet seuraavat henkilöt:

Johtaja: E. Biese kesäkuun 1 p:ään; v. t. johtaja koko vuoden: Osc. V. Johansson.

Assistentti: A. Heinrichs; virkavapaa: heinäk. 15 p:stä elok. 15 p:ään, sijainen C. Söderström; lokakuusta joulukuuhun, sijainen H. Karsten.

V. t. amanuenssi: H. Karsten lokak. 1 p:ään, W. Sjöström lokak. 1 p:stä vuoden loppuun.

Ylimääräisiä assistentteja: C. Söderström kesäk. 15 p:stä heinäk. 15 p:ään, J. Dannholm elokuun.

Havainnontekijä: Osc. V. Johansson tammikuun, Hugo J. Johansson helmikuusta syyskuuhun, L. Lindström lokakuusta joulukuuhun.

Laskuapulaisia:

F. af Hällström (tarkistaja).
Mary Biese.
Hulda Hagert.
Ida Nyberg.
Olga Sederholm.
Anni Uschakoff.
Therese Westerholm.
L. Tuorila (helmik.—huhtik.).
C. Söderström (toukok. 15 p.—kesäk. 15 p., elok. 15 p.—syysk. 1 p.

Vahtimestari: J. V. Vinqvist.

Johtajan viransijaisuudesta mainittakoon vielä, että Senatti Suomen Tiedeseuran esityksestä myönsi allekirjoittaneelle ylimääräisen palkkion Smk 1,083: 33 niiden neljän kuun

ajalta (heinäk. 1 p.—marrask. 1 p.), jolloin koko vakinainen palkka lankesi Siviiliviraston Leski- ja Orpokassaan.

Määräyksellä joulukuun 30 p:ltä nimitettiin Dosentti, T:ri G. Melander Meteorologisen Keskuslaitoksen johtajaksi vuoden 1908 alusta.

Aineiston käsitteleminen ja julkaiseminen.

Pääasiallisin työ laitoksella on niin kuin ennenkin kohdistunut kerääntyneen aineiston käsittelemiseen. Vuoden ajalla ovat laitoksen pääjulkaisuista vuosikertojen 1897 ja 1898 sekä 1901 maaseutuhavainnot olleet painossa. Kahdesta ensin mainitusta vuosikerrasta tulee nidos vanhempaan ranskankieliseen sarjaan:

„*Observations météorologiques publiées par l'Institut météorologique central de la Société des Sciences de Finlande.*"

Tästä oli vuoden lopussa valmiiksi painettuna koko vuosikerta 1897 paitsi johdatusta ja yleiskatsausta sekä 6 arkkia vuosikertaa 1898. Yhtaikaa painettiin ensimäistä nidosta uutta saksalaista julkaisusarjaa:

„*Meteorologisches Jahrbuch für Finland, herausgegeben von der Meteorologischen Zentralanstalt in Helsingfors.*"

Tästä ensimäisestä nidoksesta, mikä käsittäisi kaikki Suomessa tehdyt havainnot, paitsi ne, mitkä koskevat ukkosilmoja ja osittain sadetta, oli vuoden lopussa kaikki Helsingin havainnot, lumenmittaukset ja 7 arkkia suurempien maaseutuasemien havaintoja valmiiksi painettuna. Tässä julkaisussa on aikaisempien suhteen tehty erikoisia muutoksia, joiden tarkoituksena on ollut saavuttaa mahdollisimman suuri yhdenmukaisuus vahvistetun kansainvälisen julkaisumuodon ja suurempien ulkomaalaisten keskuslaitosten julkaisujen kanssa. Osaksi tästä, osaksi muista syistä on tämän vuosikerran julkaiseminen myöhästynyt. Sitäpaitsi piti allekirjoittanut sopivana lykätä useiden tärkeiden yksityiskohtien ratkaisun siksi, kunnes vakinainen johtaja ehdittäisiin nimittää, koska oli kysymyksessä ensimäinen nidos oleellisesti muutettua julkaisusarjaa, mitä ei voitaisi läheisessä tulevaisuudessa hyvällä syyllä tuntuvammin muuttaa.

Vuoden kuluessa on painatettu valmiiksi vuoden 1903 ukkoshavainnot, jotka, niinkuin edellisessä vuosikertomuksessa mainittiin, T:ri Karsten on valmistanut, ja ne julkaistiin Suomen Tiedeseuran Bidragissa nimellä:

„*Åskvädren i Finland 1903 af Hugo Karsten.*"

Sitäpaitsi on tavallisuuden mukaan painettu suomalainen painos samaa vuosikertomusta havainnon tekijöitä varten. Tätä julkaisua on edellisten suhteen jossain määrin muutettu ja se käsittää m. m. täydellisen aineskokoelman 63 sivulla (Liite I). Koko julkaisu sisältää 168 sivua tekstiä ja tauluja sekä 5 kuvapiirrosta.

Jo aikaisemmin käsittelemänsä, vuosina 1897—1905 kootun, Suomenlahden jääsuhteita koskevan aineiston T:ri Karsten muovaili lopullisesti vuoden kuluessa ja sen painatus alkoi marraskuussa. Tästä julkaisusta tulee osa Suomen Tiedeseuran päättämään ja osittain kustantamaan sarjaan: „*Finländische Hydrographisch-Biologische Untersuchungen*", minkä ensimäinen osa, Hydrografis-Biologisen Komissionin toimittamana on jo aikaisemmin julkaistu.

T:ri Heinrichsin toimittamista havainnoista, mitkä koskevat maan lumi- ja jääsuhteita, ovat vuosikerrat 1895—1896 vuoden kuluessa olleet painossa, mutta kun suurin osa jo oli ladottu, keskeytyi tämä työ T:ri Heinrichsin erotessa laitokselta.

Vuoden kuluessa on laitos alkanut myös uuden julkaisun, nimittäin:

„*Kuukauskatsaus Suomen ilmanlaatuun, julkaissut Meteorologinen Keskuslaitos.*"

mikä ilmestyy molemmilla kotimaisilla kielillä. Jo kauvan on laitoksella selvään huomattu sellaisen kuukausjulkaisun tarpeellisuus. Johtaja Nordenskiöld oli myöskin jo v. 1881 alkanut sellaisen, mutta vähien työvoimien takia tämä kuitenkin hyvin pian lakkasi, sitten kun oli ehditty julkaista vain muutamia numeroita. Sittemmin on kysymys sellaisen julkaisun jatkamisesta ollut monesti esillä, mutta ainoastaan kasaantuneen työn takia ja kun on puuttunut riittäviä työvoimia ja varoja, ei ole toistaiseksi luultu voivan ryhtyä siihen. Mutta vaikkakin siis oli epäilyksen alaista, miten laitos ilman erikoista määrärahaa voisi suoriutua niin suuresta työn

lisäyksestä, minkä sellaisen „Kuukauskatsauksen“ julkaiseminen aiheuttaisi, päätti allekirjoittanut kuitenkin Meteorologisen Valiokunnan suostumuksella koettaa alottaa sellaista. Useilta tahoilta, m. m. edellä mainitussa maanviljelijäin kokouksessa, viimeisinä aikoina esitetyt toivomukset tekivät tämän suuntaisen yrityksen varsin tarpeelliseksi. Jo aikaisemmin olin tehnyt muutamia esitöitä, osittain toista tarkoitusta varten; m. m. oli 8 mahdollisimman tasaisesti yli maan valitun paikkakunnan lämpötilaa, sademäärää, y. m. koskevia normaali- eli vertailuarvoja melkein valmiiksi laskettuna.

Vuoden alussa laadin sentähden edellä olleen joulukuun havaintojen nojalla sellaisen kuukausjulkaisun suunnitelman. Osa vastaavia ulkomaalaisia yleiskatsauksia, etenkin Johtaja Hambergin Ruotsissa julkaisema, otettiin esikuviksi ja tehtiin monia sovellutuksia meidän olosuhteisiimme. Vaikkakin grafilliset esitykset olisivat olleet erittäin sopivat ja toivottavat, täytyi sellaiset toistaiseksi sulkea pois ohjelmasta lisääntyneiden kustannusten takia, joita ne aiheuttaisivat. Useiden muutosten jälkeen jäi lopulliseen ehdotukseen sittemmin pääasiassa 4 eri taulua ja kaksi tekstiosastoa.

Ensimäinen taulu sisältää tietoja 8 normaaliseudulta, joiden lisänä on kaksi paikkakuntaa Lapista. Nämä tiedot koskevat etupäässä lämpötilaa (14 à 15 sareketta), mutta sitäpaitsi esitetään: vallitsevat tuulet, kirkkaiden ja pilvisten päivien lukumäärä, lumen syvyyden kymmenpäiväisten jaksojen keskimäärät ja suurin arvo sekä sademäärän normaaliarvot. Lumitietoja annetaan puolivuodelta marraskuu—huhtikuu, kun kesäkuukausilta sen sijaan merkitään sademäärän kymmenpäiväisten jaksojen summat samoinkuin sademäärän poikkeus tavallisesta määrästä.

Toinen taulu sisältää sadetietoja (6 sarekkeessa) kaikilta, niinhyvin sade- kuin täydellisiltä asemilta, mistä tietoja ajoissa saapuu. 7:ssä sarekkeessa on niiden päivien luku, jolloin on ollut ukkosta tahi revontulia.

Kolmas taulu käsittää päivittäisiä ilmanpainetta, lämpötilaa, tuulta ja pilvisyyttä koskevia tietoja Helsingistä, Kuopiosta ja Oulusta. Vihdoin on pienempi neljäs taulu, missä on päivittäisiä tietoja veden korkeudesta Helsingistä etelä- ja Vaasasta länsirannikolla. Kaikkein viimeksi on vielä taulujen

alla tekstin muodossa tietoja, mitkä koskevat kovempia tuulia ja myrskyjä rannikkokaupungeissa (Sortavala Laatokan rannalla mukaan otettuna) kuin myöskin päivänpaisteen pituutta Helsingissä, myöhemmin myöskin Turussa.

Tekstin ensimäinen osa sisältää taas sanoilla yleissilmäyksen sääsuhteiden pääpiirteisiin, käsitellen erikseen lämpötilaa, sadetta, lumi- ja jääsuhteita (ukkosilmoja kesällä), tuulia ja pilvisyyttä sekä vihdoin yleisestä ilmapaineenjakaantumisesta johtuvaa sään vaihtelua kuun aikana. Lopuksi on havainnontekijäin muistiinpanoille osasto, mikä etupäässä on aijottu hauskempia ja tavallisesta poikkeavia sääsuhteita ja muita luonnonilmiöitä, kasvien ja eläinten elämässä sattuneita tärkeitä muutoksia, jäätymistä ja jäälähtöä, lumisuhteita, roudan syvyyttä, y. m koskevia tietoja varten.

Tämän muotoinen oli lyhykäisyydessä se „Kuukauskatsaus", minkä, niinkuin aikaisemmin mainittiin, Meteorologinen Valiokunta ja Tiedeseura hyväksyivät suuremmitta muutoksitta. Kysymys sen painattamis- ja julkaisemistavasta järjestettiin myöskin lopulta verrattain mukavasti. Laitoksen varat eivät myöntäneet erikoisia painatuskustannuksia. Sittenkuin päivälehtiä ja aikakauskirjaa „Pellervoa" ensin ajateltiin julkaisun levittäjiksi, mutta niiden toimitukset olivat asettuneet asian suhteen enemmän tahi vähemmän vastustavalle kannalle, käännyin lopuksi virallisten lehtien ja Senaatin Talousosaston kanslian puoleen, jonka käskynalaisina nämä ovat ja tältä taholta osotetun suuren auliuden kautta asia pian onnellisesti ratkesi. Määrättiin, että „Kuukauskatsaus" painettaisiin lisälehtenä „Suomen virallisen lehden" ja „Finlands allmänna tidning'in" tilaajille, jolloin käytännöllisistä syistä vuoroin suomalainen vuoroin ruotsalainen painos tulisi ensiksi. Laitos saisi tästä ylipainosta tarpeen mukaan ja määrättiin tämän luku ensimäiseltä numerolta 1,000:ksi ja seuraavilta toistaiseksi 500:ksi. Kustannukset tästä kaikesta pantaisiin lehden laskuun. Ylipainoksesta osa lähetettäisiin ilman maksua laitoksen kaikille havainnontekijöille, osa suuremmille ulkomaalaisille meteorologisille laitoksille ja osa olisi yksityisten asianharrastajien saatavissa tilaus- ja lähetysmaksusta 1 mk. vuodessa.

Vaikkakin ilmeni vähitellen monenlaisia vaikeuksia niin painettiin ja lähetettiin kuitenkin vuoden aikana 9 numeroa

niin hyvin suomalaista kuin ruotsalaista painosta. Ensimäinen ruotsalainen numero ilmestyi toukok. 6 p. ja ensimäinen suomalainen toukok. 23 p. Tätä sekä erikoista painettua ilmoitusta lähetettiin noin 300 kappaletta useille eri yhdistyksille, sanomalehden toimituksille ja yksityisille henkilöille koko maassa. Vaikkakin „Kuukauskatsauksen" siten olisi pitänyt tulla jokseenkin yleiseen tunnetuksi, etenkin kun sanomalehdet ilmoittivat siitä kaikkialla, niin tilattiin sitä vuoden ajalla kaikkiaan vain 40 kapp. Syitä on kai useampia, mutta tärkeitä sellaisia ovat etenkin se, että kaikki numerot ilmestyivät vähintäin 1 à 2 kk. myöhemmin kuin oli aijottu ja kenties sekin, että tilaustapa (kirjallinen pyyntö ja postimerkkien lähettäminen laitokselle) on vähän vaivaloinen ja sopimaton. Kaikissa tapauksissa otettiin julkaisu monella taholla vastaan suurella harrastuksella ja koko joukko henkilöitä ilmoittautui tilausilmoitukseen otetun kehotuksen johdosta toimittamaan ja lähettämään havainnoita laitokselle.

Tähän laitoksen julkaisuun nähden on esiintynyt pakottavana toivomuksena, että laitoksen käytettäväksi annettaisiin tätä tarkotusta varten jonkin verran suurempi määräraha, että painatus tapahtuisi mahdollisimman nopeaan ja että levittäminen tavalla tahi toisella tehtäisiin suuremmaksi. Ajoittain on Senaatin kirjapaino suuressa määrin monien muiden kiireellisten töiden sitoma, ja sentähden olisi parasta, jos laitoksen laskuun voitaisiin kääntyä jonkin yksityisen kirjapainon puoleen.

Vuoden ajalla on allekirjoittanut edelleen tehnyt edellisen vuoden 1906 vuosikertomuksen. Etupäässä laitoksen ulkopuolella on allekirjoittanut kyhännyt pienemmän kirjoituksen, nimeltä:

„Om det ovanligt höga lufttrycksmaximet den 22 jan. 1907."

Tästä ilmoitettiin Tiedeseuran kokouksessa maalisk. 18 p., ja se on julkaistuna Öfversigtissä Bd. XLIX 1906—1907. N:o 15, käsittäen 17 sivua, 3 karttaa ja 1 kuvataulun.

Sitäpaitsi ilmoitettiin ja otettiin Öfversigtiin marraskuun kokouksessa toinen allekirjoittaneen laatima kirjoitus:

„Sonnenscheindauer und Bewölkung in Helsingfors.“ Tämä käsittää yhteenvedon 4 vuotena Helsingissä tehdyistä auringonpaisteen rekisteröimisistä ja vertailun vastaaviin pilvisyysmääräyksiin. Nämä luetut rekisteröimiset oli viime kesänä lopullisesti tarkistanut Maisteri C. Söderström.

Toimenpiteitä säätoimen parantamiseksi.

Niin kuin edellä olleessa promemoriassa maanviljelijäin kokouksen päätöksen ja maanviljelyshallituksen kirjelmän johdosta lähemmin mainittiin, on maassamme Meteorologisen Keskuslaitoksen harjoittama säätoiminta erittäin puutteellinen ja tarkotustaan vastaamaton. Jotain parannusta pitäisi sentähden tässä suhteessa koettaa saada aikaan. Ensi sijassa olisi silloin koetettava jouduttaa meteorologisia sähkösanomia ja mahdollisimmassa määrässä täydentää säätoimen perustana olevaa sääkarttaa.

Jo marraskuussa 1906 oli allekirjoittanut ryhtynyt asiaan, mutta se näyttäytyi vähitellen hyvin sotkuiseksi ja vaikeammaksi ratkaista kuin alussa olisi voinut luulla. Etenkin oli koetettava kiiruhtaa englantilaisia sähkösanomia, mitkä ovat mitä tärkeimmät, mutta useimmiten myöhästyvät. Tiedustellessa telegrafiviranomaisilta Helsingissä kävi selville, ettei täällä eikä suomalaisilla linjoilla tapahtunut mitään viivytystä. Kun minulle väärin ilmoitettiin, että nämä englantilaiset sähkösanomat saapuvat meille Pietarin ja Uudenkaupungin kautta (mikä ajoittain ennen kuuluu olleen asian laita), käännyin kirjelmällä „Det stora Nordiska telegrafsällskapet'in“ Uudenkaupungin haarakonttorin puoleen tiedustelulla, eikö kysymyksessä olevia sähkösanomia voitaisi lähettää sieltä suoraan Helsinkiin. Täältä ilmoitettiin kirjeellä marrask. 29 p:ltä, että asianlaita jo oli niin ja että viivytys siis oli etsittävä kauvempaa lännestä. Kirjelmäni lähetettiin sentähden Uudestakaupungista edelleen seuran pääkonttoriin Kööpenhaminaan. Kirjelmällä joulukuun 22 p:ltä annettiin mainitusta pääkonttorista lähempi selvitys meille saapuvista ulkomaalaisista sähkösanomista ja samalla ilmoitettiin, että englantilaiset sähkö-

sanomat, joita ainoastaan Tukholman—Uudenkaupungin linjalla kuljetettiin seuran johdoilla, eivät myöhästyneet täällä, vaan „synes at blive sendt først til 'Seewarte' i Hamburg och derfra til Stockholm, og samtidig foregaar der formentlig en lignende Samlings-Proces som den oven for naevnte i St. Petersborg“.

Yksityisessä kirjeessä helmik. 23 p:ltä tutulle „Deutsche Seewarte'n“ virkamiehelle Hampurissa pyysin sentähden m. m. muutamia lähempiä kysymystä koskevia selvityksiä. Vasta „Seewarte'n“ tiedonannoista (maalisk. 2 p:ltä) kuin myöskin Tukholman Meteorologisen Keskuslaitoksen ilmoituksista täydelleen selviksi, mikä oli viipymisen syynä, ja mihin suuntaan kiirehtimistä olisi tehtävä. Näyttäytyi, että meidän englantilaiset sähkösanomamme saapuvat Tukholman ja Kristianian kautta. Myöhäisen saapumisen syynä pitäisi osaksi olla myöhäisen havaintoajan (8 a. p. Greenwichin aikaa = 9.40 a. p. Helsingin ajassa), osaksi siinä seikassa, että nämä sähkösanomat kootaan ja muodostetaan Lontoossa, osaksi siinä, ettei niillä ole etuoikeutta englantilaisilla linjoilla (Johtaja Hambergin kirjeen mukaan). Norjaan kuuluu sähkösanomat saapuvan 12.10 ja 12.40 a. p. välillä (H:gin aikaa), Tukholmaan taas noin 15 min. myöhemmin. „Seewarte“ taas toimituttaa omaan laskuunsa 8:lle englantilaisella asemalla muutamia huomioita k:lo 7 a. p. Gr:n ajassa (= 8.40 meidän aikaamme). Nyttemmin on Tukholmassakin onnistuttu saamaan Hampurista näitä sähkösanomia ja ne lähetetään Hampurista keskimäärin 9.10 a. p. (= 9.50 H:gin ajassa) ynnä täydennyssähkösanoma viimeistään 50 min. myöhemmin ja ne saapuvat Tukholmaan noin k:lo 10.30 a. p. (= 11.10 H:gin ajassa).

Tukholmassa on siis onnistuttu jouduttamaan Englannista tulevia tietoja 1 ½ tunnilla. „Seewarte“ selitti olevansa halukas lähettämään samat tiedot meillekin, jos me hankkisimme siihen asianomaisten telegrafiviranomaisten suostumuksen. Kyselyn johdosta ilmoitti tanskalainen telegrafiyhtiö (huhtik 19 p.) olevansa halukas toimittamaan sähkösanomia edelleen seuran linjalla Tukholma—Uusikaupunki. Seura lausui kuitenkin samalla toivomuksen, että tämä uusi sähkösanoma tulisi entisen englantilaisen sijalle. Kun tämä kuitenkin meni Pietariinkin, katsoin olevani pakotettu kääntymään ensin sikäläisen Keskusobservatorion puoleen kyselyllä asiassa ja ehdotin, että

silläkin koetettaisiin saada aikaan sellainen englantilaisten sähkösanomain vaihdos. Kirjeessä kesäkuun 3 p:ltä vastattiin, että asia jo oli järjestetty tähän suuntaan, että uudet sähkösanomat pian saataisiin suoraan „Seewarte'lta" ja että vanhemmat sen jälkeen olisivat tarpeettomat.

Täten voitiin kysymystä lopulta pitää selvitettynä ja puuttui oikeastaan ainoastaan saksalaisten ja ruotsalaisten telegrafiviranomaisten suostumus siihen, että sähkösanoma Hampurista Tukholmaan saataisiin osottaa Helsinkiin ja tämä myöntymys piti olla helposti saatavissa. Oli ilmaantunut kuitenkin toinen vaihtoehdotus, kun nimittäin Pietari kaikesta päättäen saisi sähkösanoman suoraan Hampurista. Venäläisten viranomaisten suostumuksella olisi siis mahdollista saada sama sähkösanoma Pietarin kautta. Täkäläisestä sähkösanomakonttorista kuitenkin huomautettiin, että kaikki sähkösanomat tavattoman suuren liikkeen takia myöhästyvät paljon Pietarissa, minkä tähden mikäli mahdollista olisi käytettävä Uudenkaupungin tietä. Tästä syystä ja koska kokemus Tukholmassa osotti, että aivan varmaan saisimme englantilaiset tiedot noin 1 $^1/_2$ tuntia aikaisemmin kuin ennen, pidin varmimpana pysyä kiinni läntisessä linjassa.

Ennenkuin lopullinen päätös tehtiin, pidin parhaana samalla koettaa saada täytetyksi muutamia muitakin meteorologisia sähkösanomiamme koskevia toivomuksia. Toiselta puolen olisi toivottavaa saada venäläinenkin yhteissähkösanoma jonkun verran aikaisemmin, sillä tätäkään useimmissa tapauksissa ei voitu käyttää ennustuksia laatiessa, s. o. se saapui jälkeen k:lo $^1/_2$1 i. p. Toiselta puolen oli toivottavaa, saada meteorologisten karttojen alue jossakin määrin laajemmaksi, etenkin itään päin. Kauvempaa Keski-Europasta ei laitos nimittäin saa sähkösanomaa mistään muualta kuin Parisista ja sekin myöhästyy paljon. Pietarista ilmoitettiin kirjeellä, että sieltä lähetetty yhteissähkösanoma myöhästyi etupäässä ulkomaalaisten sähkösanomien takia. Huomautettiin, että venäläiset sähkösanomat sentähden voitaisiin lähettää tuntia aikaisemmin, jos ei odotettaisi ulkomaalaisia. Tässä tapauksessa kaikki myöhästyneet sähkösanomat voitaisiin lähettää jälkeenpäin esim. postissa.

Sellaisen järjestelyn kautta kuitenkin yhteissähkösano-

massa olevat 4 saksalaista ja 2 tanskalaista sähkösanomaa, mitkä usein ovat tärkeämpiä kuin toiset, ei joudutettaisi, vaan pikemmin päinvastoin. Asian näin ollen pidin velvollisuutenani koettaa saada avustusta „Seewarte'n" puolelta ja kyselin, eikö mainittuja 6 ynnä Parisin sähkösanomaa voitaisi lähettää yhtaikaa englantilaisten kanssa Tukholman kautta ilman mitään viivytystä. Sitäpaitsi huomautettiin, että olisi toivottavaa saada pari uutta sähkösanomaa Keski-Europasta. Vastaus tähän kyselyyn heinäk. 29 p:ltä oli kaikissa suhteissa hyvin suopea, mutta esitettiin se toivomus, että kysymyksessä olevat sähkösanomat olisivat mikäli mahdollista samat Pietariin kuin Helsinkiin. Kysymys alkoi täten tulla yhä monimutkaisemmaksi ja sen lisäksi epäselväksi, kun Hampurista näyttiin tarkotettavan, että uudet englantilaiset sähkösanomat lähetettäisiin Pietariinkin Tukholman kautta.

Minusta alkoi kumminkin näyttää vähemmän sopivalta lopullisesti ratkaista tätä verrattain laajaa kysymystä, kun niiden toimenpiteiden, mihin nyt ryhdyttyisiin, pitäisi mieluimmin jäädä pysyväisiksi pitemmäksi aikaa. Pyynnöstä ilmoitettiin kuitenkin vielä Pietarista, että uudet sähkösanomat lokak. 19 p. olivat alkaneet saapua sinne suoraan Hampurista kahtena pikasanomana, mistä toisessa oli tiedot asemilta Hampuri, Malin Head, Schilds, Scilly, Aberdeen, Skegness ja Portlandshill, ja toisessa vähän myöhemmässä asemilta: Stornoway, Valentia, Holyhead ja Wick. Tähän lopetin puolestani tuon jo aika laajan kirjeenvaihdon tässä kysymyksessä ja vaikkakaan ei saavutettu mitään suoranaista tulosta englantilaisten sähkösanomien jouduttamisessa, oli kuitenkin monta kysymystä selvinnyt ja vastaisen varalle saatu monta lupausta. Yksinkertaisinta olisi tietysti edes koetteeksi pyytää näitä sähkösanomia Pietarista.

Todellinen suoranainen parannus saavutettiin kuitenkin saman kirjeenvaihdon kautta venäläisten meteorologisten sähkösanomien suhteen. Koska meidän sääkarttamme ovat Venäjän puoleltakin jonkin verran epätäydelliset, kuulustelin Keskusobservatoriosta mahdollisuutta saada uusia sähkösanomia 4 paikkakunnalta 7 entisen lisäksi. Kun oli suositettu muuatta vähäpätöisempää muutosta ehdotettuihin asemiin nähden ja tähän suostuttu, saatiin kirjelmässä lokak. 2 p:ltä lopullinen

tieto, että saman kuun 15 p:ltä lähetettäisiin Helsinkiin kultakin paikkakunnalta erikoisia sähkösanomia, nimittäin uusilta asemilta Kemi, Totma, Koslow ja Nowozybkow sekä entisiltä Riika, Tartto, Petrosawodsk, Wyshnij Wolotshek, Arkankeli ja Vilna. Keskusobservatorio sähköttäisi tästä puoleen ainoastaan omat havaintonsa. Jokseenkin ilmoitettuna aikana alkoi sähkösanomia sittemmin saapua tämän suunnitelman mukaan, mutta samassa pikasähkösanomassa kuin Pietarin tiedot lähetetään edelleen Saksan ja Tanskan asemien huomiot.

Tämän järjestelyn kautta on saatu aikaan huomattava parannus, etenkin mikäli se koskee venäläisten asemien tietoja. Tosin on Koslowin sähkösanoma toistaiseksi jäänyt tulematta, mutta muilta venäläisiltä paikkakunnilta saapuivat tiedot melkoista aikaisemmin kuin ennen ja myöskin Pietarista lähetetty pienennetty yhteissähkösanoma näyttää uuden järjestelyn kautta voittaneen ajassa. Verrattaessa toisiinsa joulukuuta v. 1906 ja 1907 saadaan esim. täkäläisessä telegrafikonttorissa merkittyjen sähkösanomien tuloaikojen mukaan seuraavat keskimääräiset ajanvoitot:

Arkankeli	Petrosawodsk	Volotshek	Riika	Tartto	Vilna	Pietari y. m.
t.	t.	t.	t.	t.	t.	m.
3.43	3.50	3.46	3.40	2.42	3.51	21

Kolmen uuden venäläisen sähkösanoman tuloaika oli joulukuussa 1907 keskimäärin:

Kemi 8 t. 12 m. Totma 8 t. 12 m. Nowozybkow 9 t. 20 m.

Kaikki venäläiset sähkösanomat saapuvat siis kylliksi ajoissa.

Edellä selostetussa kirjeenvaihdossa olin myöskin ottanut selvää, miten ja millä ehdolla voitaisiin Helsinkiin saada meteorologisia sähkösanomia Islannista. Näiden, sääennustuksille erittäin tärkeiden sähkösanomien saantia on pitkät ajat meteorologisissa kongresseissa pidetty säätoiminnan edistymisen elinehtona Europassa. Kun joku vuosi sitten laitettiin kaapeli Islantiin, hankkivat muutamat meteorologiset keskukset, niinkuin Hampuri, Pietari, Tukholma, j. n. e., heti nämä tärkeät sähkösanomat syklonien kehdon ääreltä. Kaapelin suuren

hinnan takia voi sen omistaja „Det stora nordiska Telegraf-sällskapet“ antaa näitä sähkösanomia vain määrättyä vuotuista korvausta vastaan. Ruotsi maksaa Islannin ja Fär-saarien meteorologisista sähkösanomista 6,000 kruunua vuodessa ja Johtaja Hambergin ilmoituksen mukaan saapuvat nämä sähkösanomat Tukholmaan säännöllisesti ja kylliksi hyvissä ajoin. Kysellessä suoraan telegrafiyhtiön hallitukselta Kööpenhaminasta ilmoitettiin, että voisimme saada aamusähkösanoman Thoshavnista Fär-saarilta ja Seydisfjordista Islannista 3,000 frangin vuotuisesta maksusta. Sähkösanomassa olisi aamuhavainnot k:lo 7:ltä a. p. ja iltahavainnot edelliseltä asemalta k:lo 10:ltä ja jälkimäiseltä k:lo 11:ltä i. p., kaikki Greenwichin ajassa. Mahdollisen ennakkotilauksen ehdoksi yhdistys kumminkin asetti niinkuin kaikille muillekin laitoksille sen, „at Centralanstalten ikke ad telegrafisk Vej vil tillstille andre Institutter de meteorologiske Observationer, som den saaledes kommer i Besiddelse af“.

Paitsi mainittuja meteorologisten sähkösanomien joudut-tamista ja täydentämistä koskevia toimenpiteitä pantiin alulle muutamia muitakin valmistavia toimenpiteitä säätoimen parantamiseksi. Maalisk. 1 p:stä alkoivat pääkaupungin aamulehdet tavallisten sääyleiskatsausten ja ennustusten sijaan, mitkä olivat olleet edellisen päivän virallisissa lehdissä, ottaa sellaisia, joita allekirjoittanut oli tehnyt yksityisesti edellisenä iltana tätä tarkoitusta varten. Entiset laitoksen nimessä julkaistut ennustuksethan laaditaan aamupäivällä ja yleensä niiden pidetään olevan voimassa ainoastaan seuraavaan aamuun saakka, minkä tähden oikeastaan oli väärin, että nämä edelleen otettiin aamulehtiin seuraavaa päivää varten. Sitäpaitsi ne perustuvat, niin kuin edellä mainittiin, hyvin epätäydelliseen ainestoon. Iltasella sitävastoin oli melkoista laajemmat perusteet päättää tulevasta säästä, nimittäin: kaikki aamusähkösanomat, m. m. tärkeät englantilaiset, puolipäiväsähkösanomat 10 paikkakunnalta, joita laitoksella toistaiseksi ei ole ollenkaan käytetty, edelleen Pietarista täydellinen edellisen päivän ilmoitus, missä m. m. on Islannin havainnot. Kun sitä paitsi voitiin

käyttää itsemerkitsevien koneiden merkitsemiä ja pilvisyyden muutoksia päivän kuluessa oli selvää, että ainakin jossain määrin varmempia ennustuksia voitaisiin antaa iltasin kuin päivällä, jos molempien katsottaisiin koskevan koko seuraavaa päivää. Toukok. 1 p:stä, jolloin allekirjoittanut otti huostaansa myöskin laitoksen julkisten aamupäiväennustusten laatimisen, voin suoranaisemman vertailun kautta tulla vakuutetuksi mainitusta iltapäiväennustusten etevämmyydestä. Vaikkakaan mitään täydellistä ja puolueetonta arvostelua toistaiseksi ei ole toimitettu, tuntuu kuitenkin yleinen mielipide olleen sellainen, että jonkinlainen parannus on saatu aikaan näiden järjestelyjen kautta.

Toinen tärkeä säätoimen osa on se, mikä koskee myrskynvarotuksia. Niiden puutteellisuutta ja mahdollista uudestijärjestämistä on selitetty edellä mainitun maanviljelyskokouksen toivomusten yhteydessä. Kaikkien asiata koskevien enempien toimenpiteiden lähtökohdaksi pitäisi panna toimeen riittäviin huomioihin perustuva arvostelu maamme nykyisestä myrskynvarotusjärjestelmästä. Sellaista alotti laitoksella Maisteri Söderström, mutta tämä työ, mikä näytti antavan vähemmän tyydyttävän tuloksen, täytyi keskeyttää, syystä että viimeisten vuosien tuuli ja ilmapuntarihuomiot eivät olleet lopullisesti valmistetut.

Säätoimesta puhuttaessa mainittakoon vielä, että laitokselle on vuoden kuluessa ostettu suurempi monistuskone nimeltä „Rotary-Cyclostile-Gestetner“ siinä tarkoituksessa, että sillä vastaisuudessa painettaisiin sääkarttoja. Useimmilla Saksan vastaperustetuilla ennustuskeskuksilla käytetään tarkoitukseen samaa konetta. Sellainen on m. m. uudessa „Wetterdienststelle'ssä“ Hampurissa ja meille on sieltä ilmoitettu, että sittenkun oli laitettu elektromoottori käyttövoimaksi sillä mukavasti voidaan valmistaa 40 à 50 sääkarttaa minuutissa ja että se „gewiss für diesen Zweck der brauchbarste Apparat ist“.

Toistaiseksi on konetta käytetty ainoastaan kiertokirjeiden monistamiseen laitoksella.

Asemaverkosta ja sen laajentamisesta.

Vuoden aikana on ilmennyt melkoisesti lisääntynyttä harrastusta meteorologisten havaintojen tekoon ja tarjouksia sellaisiin ryhtymiseen on saapunut useammalta kymmeneltä henkilöltä. Tämän syy on ainakin suurimmaksi osaksi etsittävissä niissä seikoissa, mitkä ovat uuden „Kuukauskatsauksen“ julkaisemisen ja niiden toimenpiteiden yhteydessä, mitkä aiheutuivat edellä lähemmin selostetun maanviljelyskokouksen päätöksestä. „Kuukauskatsauksen“ ensimäisen numeron mukana levitettiin yli maan niinkuin mainittiin kiertokirjettä, mihin otettiin m. m. seuraava kehotus: „Meteorologinen Keskuslaitos tahtoo samalla käyttää tilaisuutta kunnioitten kehottaakseen asiaaharrastavia henkilöitä ja yhdistyksiä mahdollisimmassa määrin koettamaan edistää havaintojen ja tiedonantojen keräämistä, etenkin sellaisten, mitkä koskevat sademäärää, lumi- ja jääsuhteita, ukonilmoja, j. n. e., joita m. m. käytettäisiin „Kuukauskatsaukseen“ sekä sitäpaitsi pyydetään laitoksen arvoisia havainnontekijöitä säännöllisesti tekemään ja mahdollisimman pian lähettämään Keskuslaitokselle mainitut havainnot.“

Koska Meteorologinen Valiokunta kirjelmässä Maanviljelyshallitukselle oli huomauttanut sanotun hallituksen avustuksen tärkeyttä, m. m. havaintojen keräämisessä, oli Maanviljelyshallitus elokuun 6 p. lähettänyt kaikille maanviljelys- ja talousseuroille kiertokirjeen, minkä tahdon tähän liittää kokonaisuudessaan:

K i e r t o k i r j e.

Sen johdosta että maanviljelys- ja talousseurojen V:nen edustajakokouksen Valtuuskunta on anonut Maanviljelyshallituksen toimenpidettä maassamme annettavien ilmanennustusten ja meteoroloogisten havaintojen tehokkaammiksi ja entistä enemmän tunnetuksi tekemisestä, saa Maanviljelyshallitus, saatuaan Suomen Tiedeseuran Meteoroloogiselta Valiokunnalta vastaanottaa pyydetyn lausunnon asiassa kehoittaa:

1) sopivissa tilaisuuksissa esitelmien kautta levittämään tietoja meteorologiian perusteista ja meteoroloogisten

tutkimusten merkityksestä ja koettaa maataviljelevässä väestössä herättää entistä enemmän harrastusta havaintojen tekoon tässä suhteessa, sekä

2) asettumaan sikäli kuin siihen on tilaisuutta, vuorovaikutukseen Meteoroloogisen Keskuslaitoksen kanssa sekä harkinnan mukaan ehdottamaan Keskuslaitokselle sopivia asianymmärtäviä ja harrastavia henkilöitä ja paikkoja havaintojen tekemistä varten.

Tämän ohessa saa Maanviljelyshallitus huomauttaa siitä että Meteoroloogineu Keskuslaitos, kuluvan vuoden alusta liitteenä Suomen Viralliseen lehteen julkaisee »Kuukauskatsaus Suomen ilmasuhteisiin» nimistä lehteä, joka erikseen on tilattavissa Meteorologiselta Keskuslaitokselta, osoite Helsinki.

Helsingissä Maanviljelyshallituksessa elokuun 6 päivänä 1907.

R. Gripenberg. *V. Forsman.*

N:o 1584.

Näiden kiertokirjeiden johdosta sai laitos tietoonsa koko joukon henkilöitä, jotka osaksi itse ilmoittautuivat havainnontekijöiksi tai joita maanviljelysseurat suosittivat asiaa harrastavina ja tarkoitukseen sopivina. Ennenkuin ryhdyn selostamaan, mitä uusia asemia vuoden kuluessa on perustettu ja mitä asemaverkkoa koskevia muutoksia yleensä on sattunut, tahdon huomauttaa siitä suuresta lisäyksestä laitoksen määrärahaan, mikä on myönnetty vuoden aikana, ja minkä pääasiallisena tarkoituksena on asemaverkon laajentaminen.

Niinkuin aikaisemmissa vuosikertomuksissa on mainittu, on ehdotus meteorologisen asemaverkon laajentamiseksi vuodesta 1903 saakka odottanut ratkaisua hallituksessa. Sitten kun laitoksen puolelta oli useita kertoja huomautettu, miten tärkeää on tämän kysymyksen ratkaisu ehdotettuun suuntaan, otti Senaatti vihdoin keväällä 1907 asian käsiteltäväkseen ja tulos oli se, että saman vuoden lokak. 12 p. julkaistiin Armollinen asetus, mikä koski asemaverkon laajentamista ja uuden assistentin toimen perustamista laitokselle. Kirjelmässä Senatin Kirkollis-toimituskunnalta Suomen Tiedeseuralle lokakuun 29 p:ltä sitäpaitsi ilmoitettiin, että Meteorologiselle Keskuslaitokselle on myönnetty ylimääräinen 11,500 mk. suuruinen määräraha puheena olevan asemaverkon ensimäistä järjestämistä varten.

Täten tulee mahdolliseksi puutteellisen asemaverkkomme melkoinen laajentaminen. Määrärahat ovat aijotut yksinomaan 87 uutta sadeasemaa ja 26 jonkin verran täydellisempää asemaa varten, mistä olisi kai sopivin tehdä 3:nen luokan meteorologisia asemia. Kun sitäpaitsi jo aikaisemmin oli myönnetty määräraha 7 uuden täydellisen (2:n luokan) aseman perustamiseen, mistä 6 vielä on järjestämättä, voi tulla mahdolliseksi laittaa kaikissa suhteissa varsin tyydyttävä meteorologinen asemaverkko, jos vain on halukkaita havainnontekijöitä sopivilla paikoilla laitoksen saatavissa.

Ensiksi pitäisi nyt perustaa viimeksi mainitut 6 suurempaa asemaa. Niinkuin jo viimeisessä vuosikertomuksessa mainittiin oli tarjouksia jo saapunut viideltä seudulta, joille asemia oli aijottu perustaa. Ainoastaan Vaasan läänin pohjoisesta sisäosasta ei vielä ollut ilmoittautunut yhtään havainnontekijää. Useista syistä näitä asemia ei kuitenkaan viime vuoden ajalla voitu laittaa kuntoon. Suurin syy tähän on se, että allekirjoittanut siinä määrin oli sidottu laitoksen töihin, että oli kerrassaan mahdotonta käydä katsomassa tulevien asemien paikkoja ja yhtä vaikea oli käyttää ketään muutakaan laitoksen virkamiestä näihin tarkastusmatkoihin. Sitäpaitsi saattoi näyttää edulliselta saada järjestää koko kysymyksessä oleva asemaverkon laajennus yhdellä kertaa, sitten kun laitokselle ehdittäisiin nimittää uusi vakinainen johtaja. Samaten kävi allekirjoittaneelle jotenkin vaikeaksi ratkaista muutamia tärkeitä yksityiskysymyksiä, mitkä koskivat lämpötilanmääräämistapaa, mikä pitäisi mieluimmin muuttaa toiseksi kuin mikä meillä on ollut käytännössä.

Kaksi täydellistä asemaa perustettiin kumminkin vuoden kuluessa, kumpikin itä-Suomeen. Jo pitemmän aikaa sitten oli Professori Rindell kertonut minulle, että Kurkijoen ylemmässä maanviljelyskoulussa kustannettaisiin ja järjestettäisiin täydellinen meteorologinen asema, jos laitos vain välittäisi koneiden hankkimisen. Kun tarkastusmatka itä-Suomeen muutenkin oli hyvin toivottava ja minä mahdollisimman kauan toivoin saavani tilaisuutta tehdä sellaisen, lähetettiin koneet, ilmapuntaria lukuunottamatta, vasta elokuussa. Kun ei kaikesta huolimatta myöhemminkään tullut toimeen mitään tarkastusmatkaa, lähetettiin vihdoin vuoden lopulla ilmapuntari

Ylitarkastaja Nylanderin mukana Kurkijoelle. Kun annettua ohjetta ei seurattu vahingoittui tämä ilmapuntari paikoilleen pantaessa koululla. Se lähetettiin takasin korjattavaksi ja sijaan annettiin myöhemmin toinen (N:o 1634).

Toinen asema perustettiin Suojärvelle, siis kauvimmas itään Venäjän rajalle. Vaikkakaan tähän seutuun ei ollut kysymyksessä perustaa mitään uutta asemaa, pidettiin tilaisuutta saada sellaiseen erämaaseutuun hyvin innostunut ja jo harjaantunut huomiontekijä siksi harvinaisena, ettei sitä mielellään jätetty varteenottamatta. Laitoksen sadehuomiontekijä Suojärvellä, Kansakoulunopettaja Aleks. Lasarew oli nimittäin syksyllä ottanut osaa valtion järjestämiin kansakoulunopettajain jatkokursseihin yliopistossa ja siellä m. m. kuunnellut T:ri Melanderin luennoita meteorologiasta, joiden yhteyteen oli järjestetty harjotuksia meteorologisten huomioiden teossa. Hän oli täten päässyt aika hyvin perille kaikenlaisista huomioista ja kun hän ilmoitti olevansa erittäin halukas hoitamaan kotiseudullaan täydellistä asemaa, jätettiin hänelle hänen matkustaessaan pois täydelliset havaintovälineet. Ilmapuntari samaten kuin muutkin koneet saapuivat sittemmin perille hyvässä kunnossa ja täällä samoinkuin Kurkijoella alkoivat havainnot tämän vuoden alusta.

Henkilöistä, jotka vuoden ajalla ovat ilmoittautuneet halukkaiksi tekemään havainnoita, on nyt suurempi määrä kuin ennen voitu ottaa sadehuomiontekijöiksi. Kun nimittäin ei ole yleensä välttämätöntä tehdä tarkastusmatkaa paikalle, kun perustetaan uusi sadeasema, oli mahdollista saada perustetuksi sellaisia asemia ainoastaan lähettämällä ohjeita ja koneita. Ainoastaan pieni määrä saapuneista tarjouksista voitiin kuitenkin toistaiseksi ottaa huomioon.

Kaikkiaan on laitettu kuntoon 13 uutta asemaa sateen mittausta varten ja nämä sijaitsevat Tuusulassa, Sulkavalla, Pusulassa, Ätsärissä, Uudellakirkolla (Viip. lään.), Padasjoella, Kauhavalla, Joutsassa, Karstulassa, Kärsämäellä, Hausjärvellä, Valkealassa ja Mouhijärvellä. Niiden henkilöiden nimet, jotka ovat hyväntahtoisesti ryhtyneet hoitamaan huomioiden tekoa kullakin paikkakunnalla, ovat myöhemmin seuraavassa sadeasemien luettelossa (uudet ovat merkityt tähdellä). Näistä asemista on kaksi, nimittäin Tuusulassa ja Pusulassa jälleen

lakanneet vuoden aikana. Edellisellä paikkakunnalla oli kartanonomistaja C. A. Segerstråhle ryhtynyt huomioiden tekoon, mutta hänen täytyi muutaman kuukauden kuluttua muuttaa Porvooseen, Stensböleen, jolloin asemakin muutettiin sinne. Muutaman kuukauden kuluttua, muutettuaan takasin Tuusulaan, ei Herra Segerstråhle muuttuneiden olosuhteiden ja puuttuvan ajan takia katsonut voivansa jatkaa huomioiden tekoa. Pusulassa oli Ylioppilas J. Tolvanen ainoastaan 4 kuun ajalla määrättyä tutkimustarkoitusta varten tehnyt m. m. sademäärän mittauksia eikä onnistuttu saamaan ketään jatkamaan huomioiden tekoa tällä paikkakunnalla.

Ätsärissä oli havainnot alottanut Tuomarniemen metsänvartijakoulun v. t. johtaja, Ylioppilas O. Heikinheimo. Täällä tehtiin kesän kuluessa vertailevia mittauksia, tarkoituksella saada selville metsän vaikutusta sademäärään, mutta yksinkertaisia mittauksia on sittemmin jatkettu mainitulla koululla. Samalla koululla tunnutaan muuten oltavan halukkaita ottamaan hoidettavaksi täydellinen meteorologinen asema ja olisi ehkä parasta perustaa sinne sellainen, vaikka asemaa, mikä on suunniteltu etelä-Pohjanmaalle, oli aijottu jonkin verran kauvemmaksi Tampereelta.

Useat muutkin uudet havainnontekijät ovat selittäneet olevansa halukkaat tekemään täydellisempiä huomioita ja etenkin Sulkavalta tehty tarjous olisi varteenotettava, kun nykyään koko Mikkelin läänissä ei ole ainoatakaan täydellistä meteorologista asemaa. Sulkavan pitäisi lähinnä tulla kysymykseen, kun siellä pitkät ajat vuoteen 1903 saakka on tehty arvokkaita havainnoita.

Laitoksen vanhemmista sadeasemista on kuitenkin Seinäjoen asema lakannut toimesta vuoden ajalla. Siellä oli jo monen vuoden aikana tehty sademittauksia, mutta kun havainnontekijä, Asemapäällikkö I. E. Hedberg muutti Karjalle, ei toistaiseksi onnistuttu saamaan ketään jatkamaan havaintojen tekoa Seinäjoella. Myöskin Ruukissa, Paavolassa oli Neiti Eva Lindholm poismuuton takia toiselle seudulle pakotettu jättämään havainnot, mutta hänen suosiollisella välityksellään onnistui laitos kumminkin saamaan siellä sopivan henkilön, Neiti Hilda Vaihojan, joka välittömästi jatkoi havainnoita. Myöskin Karjalohjalla ja Pielisjärvellä ovat havainnot olleet ajoittain keskeyksissä.

Havainnontekijä klimatologisesti tärkeällä Sodankylän asemalla, Neiti Ada Anneberg oli jo kauvan huolimatta tarkastusmatkoista ja kirjallisista ohjeista näyttäytynyt kykenemättömäksi hoitamaan meteorologista asemaa sellaisella yksinäisellä paikalla. Metsäherra Melleniusta, joka hoitaa sikäläistä postitoimistoa, puhuteltiin sentähden ottamaan hoitoonsa aseman ja hän olikin siihen suostuvainen. Täydelliset yksityiskohtaiset ohjeet jätettiin ja tarkotus oli, että Herra Mellenius jo kesällä ottaisi huostaansa havaintojen teon. Kun kuitenkin Neiti Anneberg vielä pyysi lykkäystä koettaakseen tehdä parastaan, jätettiin kysymys vielä joksikin aikaa siitä riippuvaksi, mutta kun mitään parannusta ei tullut, päätin ratkaisevasti toimittaa muuton vuoden lopussa. Muuttuneiden olosuhteiden takia katsoi Herra Mellenius kumminkin nyttemmin olevansa pakotettu kieltäytymään tehtävästä, mutta hänen ehdotuksestaan otettiin sittemmin Nimismies Gummerus havainnontekijäksi ja tämä on tämän vuoden alussa, niinkuin näyttää, etevästi alkanut havainnot.

Majakkalaitoksilla olevilla meteorologisilla asemilla on tavallisuuden mukaan majakkamestarien vaihtuessa vaihtunut havainnontekijätkin, mikä lähemmin selvenee asemaluettelosta. Tässä mainittakoon ainoastaan, että Ulkokallalla on saatu kuntoon sekä hydrografiset että jäähavainnot, sittenkun Herra P. E. Ohls, laitoksen innostuneimpia ja pätevimpiä havainnontekijöitä, on siellä ottanut hoitoonsa majakkamestarin toimen.

Lopuksi mainittakoon vielä, että Helsingin palotornissa on asianomaisten suostumuksella vuoden 1907 alusta aljettu toimittaa pilvihuomioita yöllä k:lo 12, 3 ja 5 sekä tarkistuksen vuoksi myöskin k:lo 9 a. p. Sittenkun suoranaiset tuntihuomiot vuorokauden läpeensä vuonna 1897 lakkasivat, ei ole ollut mitään pilvisyyshuomioita yöllä, vaan ainoastaan 7 määrätunnilla: 7, 10 ja 12 a. p., 2, 5, 7 ja 9 i. p. Kun nämä täydennettiin yllämainituilla 3:lla määrätunnilla, voitiin siten saada kautta koko vuorokauden jokseenkin tasaisesti jaetut määrätunnit pilvisyyden arvioimiseksi. Kun nyt näitä yöhuomioita tekevät tornissa olevat yövartijat, joita hyvin usein muutetaan, on luonnollista, että arvioimisten etenkin alussa täytyi olla hyvin epäluotettavia, mutta toiselta puolen ovat pilvisyyden määräämiset laitoksellakin toisista syistä enemmän

tai vähemmän epätäydellisiä ja kun sitäpaitsi mainittuja palosotilaita joka päivä ohjaavat ja tarkistavat lähin päällystö taikka ylikonstaapelit (mitkä muuten hoitavat sikäläistä päivänpaisteautografiakin) voidaan kai otaksua, että näitä yöllisiä pilvisyyshuomioita kuitenkin jonkin arvostelun ja vertailun jälkeen voidaan käyttää ja ne voivat olla monta kertaa suureksi hyödyksi. Tulevaisuudessakin, jolloin laitos toivomuksen mukaan saisi sopivamman ja vapaamman paikan, käynee vaikeaksi saada aikaan yöllisiä etenkin pilvisyyttä koskevia havaintoja. Ainoa sopiva tapa saada joitakin vastaavia rekisteröimisiä olisi kai, niinkuin Englannissa pitäisi olla asian laita, valokuvaamalla määrätä esim. pohjantähden näkyväisyyttä. Täten saataisiin verrattain suuri vastaavaisuus ja täydennys auringonpaisteen rekisteröimisiin.

Tämän yhteydessä voidaan vielä mainita, että toinen auringonpaisteautografi asetettiin elokuussa Turkuun kaupungin reservipuutarhaan Kupittaalla verrattain sopivalle paikalle ja hoitaa sitä Kaupunginpuutarhuri H. Söderberg.

Edellä mainituista syistä ei valitettavasti kyllä ole voitu tehdä muita tarkastusmatkoja kuin pienempi sellainen Porkkalan majakalle. Majakkamestarin, Kapteni Roosin ilmoituksen mukaan oli nimittäin lämpömittarihäkin asema siellä epäedullinen. Assistenti Heinrichs kävi sentähden paikalla elok. 29 p:nä ja muutti häkin sopivammalle paikalle. Ilmapuntari verrattiin samalla; uusi hiushygrometri asetettiin paikalleen ja maksimilämpömittari (N:o 5242) jätettiin varalle. Samaten jätettiin hydrograafisia huomioita varten uusi Negretti-Zambra-lämpömittari (N:o 98094). Wildin tuuliviirin levyä ei käytetä tuulen voimakkuuden määräämiseen, koska sen on huomattu antavan liian suuria arvoja, luultavasti siksi että se on ruostunut ja siinä oli reikä.

Ylimääräisistä töistä, uusista koneista y. m.

Tähän otetaan vielä muutamia tietoja, mitkä koskevat laitoksen työtä, mikäli se ei ole tavallista jo aikaisemmin mainittua aineiston käsittelyä ja painatusta.

Tavallisuuden mukaan on jäljennöksiä sade- ja lumimittauksista noin 20:llä asemalla jätetty Pietarin Keskusobservatorioon. Samaten on lähetetty „Deutsche Seewarte“lle Hampuriin rannikkojemme edellisen talven jääsuhteita koskeva yhdistely. Tilastollinen Keskustoimisto on samoinkuin ennen saanut vuosikirjaansa varten seitsemältä paikkakunalta ilmanpainetta, lämpötilaa, sademäärää ja vallitsevia tuulia koskevia tietoja. Paitsi tavallisia ilmatieteellisiä tietoja on Helsingin rahatoimikamari saanut kunnalliskertomukseensa myöskin vedenkorkeutta koskevia tietoja Helsingin limnigrafista vuosilta 1904—1907. Helsingin, Oulun, Vaasan ja Tampereen terveyslautakunnat, samoinkuin Vaasan ruotsalainen maanviljelysseura ovat myöskin saaneet asianomaisia kaupunkeja koskevia ilmatieteellisiä tietoja. Pienempiä ilmatieteellisiä tiedonantoja asemiltamme on sitäpaitsi toimitettu useille virastoille ja yksityisille henkilöille, niinkuin „Komitealle Kajaanin kihlakunnan taloudellista tutkimista varten“, T:ri Schönrockille Pietarin Keskusobservatorioon, T:ri Grönbergille Viipuriin, T:ri Siltalalle y. m.

Prof. H. Hildebrandssonin pyynnöstä lähetettiin laitoksen välityksellä keväällä 100-kunta kiertokirjettä Oulun lääniin kehotuksella yleisölle korvausta vastaan ottaa talteen ja lähettää Upsalaan itsemerkitseviä koneita, mitä oli keväällä kiinnitetty pieniin ilmapalloihin ja laskettu liikkeelle Kirunasta Lapista, tarkotuksella tutkia lähinnä lämpö- ja tuulisuhteita korkeammissa ilmakerroksissa. Laitoksen huolenpidosta toimitettiin tästä tietoja myöskin suomalaisiin sanomalehtiin ja ainakin kaksi lähetetyistä koneista löydettiin sitten Suomen alueelta ja toimitettiin asianomaisille.

Vielä voi olla mainitsemisen arvoinen se, että vuoden ajalla on kahden oikeusjutun johdosta saapunut kyselyjä, mitkä koskivat valosuhteita määrätyillä hetkillä. Tällöin on kaikkien tällaisten huomioiden puute maassamme tullut selvästi näkyviin. Ilmatieteelliseltä kannalta katsottuna ovat lähinnä huomiot ilman läpinäkyväisyydestä maamme muutamilla seuduilla olleet toivottavia. Useissa ulkomaalaisissa havaintoverkoissa ovat sellaiset havainnot jo kauvan sitten olleet otetut ohjelmaan. Meidänkin maassamme on v. 1907 aljettu tehdä ensimmäisiä sellaisia huomioita, ja tämä on Majakkamestari P. C. Ohlsin ansio, joka omasta alotteestaan ensin alotti sellaiset Ulkokallan ja jatkoi niitä sitten Gråharan majakalla. Yksinkertaisuutensa takia pitäisi sellaisia havaintoja voida järjestää muihinkin paikkoihin maassamme. Tietysti olisi myöskin puhtaasti fotometriset ja vielä enemmän aktinometriset tutkimukset hyvin toivottavia, mutta sellaiset säännöllisesti tehdyt havainnot kuuluisivat lähinnä Keskuslaitokselle, miltä nykyisellä sopimattomalla paikallaan kuitenkin puuttuu kaikki siihen tarpeelliset edellytykset.

Vuoden aikana laitokselle hankituista uusista koneista on jo mainittu sääkarttoja varten aijottu „Gestetner-Rotary-Cyclostile"-painokone. Asemaverkkoa varten on hankittu 6 sinkkistä Wildin mallista lämpömittarihäkkiä (tehtailija Hätiseltä). Mekanikko V. Falck-Rasmussen on taas valmistanut 10 uutta sademittaria sekä korjannut ja täydentänyt noin 20 vanhempaa sellaista. Saman välityksellä on myöskin hankittu Fuessilta Steglitzistä 10 psykrometri-, 10 maksimi- ja 5 minimilämpömittaria, mitkä kaikki on tutkittu „Reichsanstalt"issa Charlottenburgissa, samoin on tilattu „Negretti et Zambra"lta Lontoosta 5 kpl syvävesilämpömittareita.

Yhtään uutta ilmapuntaria ei ole ostettu, koska useita sellaisia on vielä ollut varalla laitoksella. Muutamia sellaisia, mitkä vielä ovat olleet hajallaan ja kappaleina, on vuoden aikana pantu kokoon ja sittemmin on osaksi allekirjoittanut ja osaksi Maisteri Söderström eri ilmanpaineissa tutkinut ja verrannut 8 asemailmapuntaria lähinnä havaintoilmapuntariin

Wild-Fuess N:o 434 ja kontrolli- ja matkailmapuntariin Wild-Fuess N:o 129. Viimemainitun on taas Johtaja Biese verrannut laitoksen normaali-ilmapuntariin „Sundell N:o 3". Yksi laitoksen tutkittu ilmapuntari (R. Fuess N:o 1760) on jätetty Geologiselle kommissionille, mikä taas on jättänyt laitokselle sijaan samanlaisen.

Yllämainitut uudet Negretti-Zambra-lämpömittarit on T:ri Karsten eri lämpötiloissa verrannut normalilämpömittariin Tonnelot.

Parisissa v. 1896 pidetyn meteorologisen kongressin julkaisuissa olleiden selitysten mukaan on insinööri H. Johansson suunnitellut englantilaisen lämpömittarivajan mallin, mikä jossain määrin on sovitettu laitoksella käytetyille saksalaisille lämpömittareille. Tämä vaja asetettiin loppukesällä uuden Wildin lämpömittarivajan viereen Kaisaniemen puistoon ja on siitä pitäen tehty säännöllisiä vertailuja tämän pienemmän vajan ja molempien entisten vielä vertailun alaisten Wildin vajojen kesken.

Mitä tulee eri konemuotojen vertailuihin mainittakoon vielä, että sellaisia on ruvettu toimittamaan sademittareilla ilman Nipherin tuulen suojusta ja sillä varustettuina myöskin Ulkokallan majakalla, missä tuulen pitäisi enemmän kuin missään muualla meidän asemistamme vaikuttaa häiritsevästi sademittauksiin. Jo ennen on sellaisia vertailuja aljettu sekä Helsingissä että Söderskärin majakalla.

Tavallisuuden mukaan on laitoksen kirjasto vuoden kuluessa kasvanut melkoisesti etupäässä vaihtojulkaisuista. Sitäpaitsi on edelleen tilattu muutamia aikakauskirjoja ja ostettu laitokselle edelleen Hannin „Klimatologie" ja „Lehrbuch der Meteorologie" samoinkuin ensimäinen osa Krümmelin teosta „Ozeanografi". Sitäpaitsi on eräästä saksalaisesta antikvariatista ostettu 250 meteorologista ja klimatologista teosta ja eripainosta käsittävä kokoelma, mistä teoksista melkein kaikki järjestään ovat uusia laitoksen kirjastoon. Vaikkakin on edelleen pantu paljon työtä kirjaston järjestämiseen, on kuitenkin, etupäässä ahtaan ja sopimattoman kirjastohuoneuston

takia ja koska on puuttunut varojakin kirjojen nidottamiseen, ollut mahdotonta saada kirjastoa täydelleen tyydyttävään kuntoon. Samat vaikeudet ja haitat koskevat myöskin suuria vanhempien huomioiden kokoelmia samoinkuin myöskin laitoksen julkaisuvarastoa.

Kunnianosotus on vuoden aikana tullut muutamien laitoksen havainnontekijäin osaksi ja tahdon tässä mainita siitä, etenkin siksi, että se antaa aihetta muutamiin toivomuksiin, joita otan vapauden esittää tämän yhteydessä. Syyskuun—marraskuun ajalla 1906 oli nimittäin Pietarin Keskusobservatoriossa koetteeksi aljettu iltasäätointa ja sentähden pyydettiin sääsähkösanomia m.m. suomalaisilta paikkakunnilta Hanko, Helsinki, Tampere, Kuopio ja Oulu. Tähän pyyntöön suostuttiin ja pienestä ylimääräisestä vaivasta, mikä tämän kautta tuli asianomaisille havainnontekijöille, jaettiin näille sittemmin helmikuussa 1907, Johtaja Rykatshevin ehdotuksesta Pietarin Keisarillisen Tiede-Akatemian laatima ja sen presidentin, Suuriruhtinas Konstantinin allekirjoittama diplomi. Siinä ilmoitettiin että diplominsaaja on marrask. 21 p. (8 p. vanh. luk.) 1906 nimitetty „Nikolajeffin Fyysillisen Keskusobservatorion Kirjeenvaihtajaksi tieteelle ja Observatoriolle tekemistään palveluksista".

Vaikkakin tämän kunnianosotuksen syy oli tässä tapauksessa varsin vähäpätöinen, pitäisi meilläkin ottaa tavaksi samanlaisella tahi vastaavalla tavalla muistaa ansioituneita havainnontekijöitä. Sillä tavoin kuin nyt on asianlaita, sattuu usein, että henkilöt mitä suurimmalla tunnontarkkuudella tekevät huomioita useita vuosikymmeniä saamatta muuta tunnustusta kuin minkä suo tietoisuus siitä, että edistää tiedettä ja maamme luonnon tuntemista. Venäjällä, samoinkuin muissa maissa on useammanlaatuisia pikku kunnianosoituksia ja palkintoja, mitkä luonnollisesti innostavat ja kannustavat havainnontekijöitä jatkuvaan työhön. Jokin sellainen olisi hyvin toivottava meidänkin maassamme, etenkin mikäli se koskee palkattomia havainnontekijöitä, mutta myöskin toisia, jotka suuremmalla tunnon tarkkuudella pitemmän aikaa ovat täysin tyydyttävällä

tavalla hoitaneet tehtäviään. Sitäpaitsi pitäisi jakamalla enemmän muutamia julkaisuja ja kirjoituksia suoda näille tilaisuutta päästä paremmin tietämään, miten heidän ja toisten samanlaisia huomioita käytetään tahi voidaan käyttää.

Paria laitokselta Keisarilliseen Senattiin vuoden kuluessa mennyttä kirjelmää kosketeltakoon tässä vielä lyhyesti. Kun valtioarkisto, sitten kun oli hankittu lausunto m. m. Meteorologiselta Keskuslaitokselta, oli laatinut ja Keisarilliseen Senattiin lähettänyt ehdotuksen muutetuiksi valtion tilejä koskeviksi määräyksiksi, pyysi Senatin Talousosaston Kanslia laitoksen puolelta lopullista vahvistusta siihen, että yritys, mikäli se koskisi sen tilejä, hyväksyttäisiin, ja annettiin tähän myöntävä vastaus. Siten määrättiin alkujaan Johtaja Biesen laatiman ehdotuksen mukaan, että laitoksen kaikki tilit säilytetään Suomen Valtioarkistossa siksi kunnes laitos vastaisuudessa voisi saada oman sopivan arkiston. Perusteluna esitettiin se, että on olemassa ainoastaan niukalti laitoksen entistä toimintaa koskevia asiakirjoja.

Toinen kirjelmä koski jälleen sadeasemia varten määrättyä 17,000 mk. suuruista lisämäärärahaa, mikä Armollisen Määräyksen mukaan lokak. 12 p:ltä 1907 otettaisiin laitoksen menosääntöön vuodelta 1908. Senatin Kirkollistoimituskunta oli nimittäin pyytänyt laitoksen puolelta ehdotusta, minkä mukaan mainittu määräraha jaettaisiin laitoksen tavallisen menosäännön eri kohtiin. Erotteleminen itse Määräyksessä oli nimittäin hyvin summittainen. Kun kysymys oli hyvin kiireellinen, laadin minä jakoehdotuksen, mikä oli yhtäpitävä Johtaja Biesen alkuperäisesti laatiman ehdotuksen kanssa, mitä sittemmin Meteorologinen Valiokunta ja Suomen Tiedeseura puolsivat sadeasemaverkon laajentamiseksi, ja minkä juuri Armollinen määräys lokak. 12 p:ltä vahvisti. Ehdotukseeni suostuttiin Senatin esittelyssä marrask. 12 p., ja siten vahvistettiin seuraava lisämäärärahan jako vuodelle 1908:

1	kohtaan	. . . .	Smk	4,000: —
2	„	(laskuapulaisille) . . .	„	1,400: —
2	„	(havainnontekijöille) . .	„	9,350: —
4	„	. . . .	„	1,200: —
5	„	. . . .	„	650: —
6	„	. . . .	„	400: —
		Yhteensä	Smk	17,000: —

Valtionmääräraha laitokselle on siis vuoden aikana lisääntynyt 48,000:sta 63,500:aan mk:aan (Johtajan palkankorotus on jäänyt pois ja uusi assistentin toimi on perustettu).

Melkoisesti lisääntyneillä käyttövaroilla varustettuna ryhtyy siis laitos vastanimitetyn johtajansa johdolla v. 1908 alusta täyttämään tärkeitä tehtäviään ja on pidettävä etupäässä vuoden aikana eronneen, laitoksen henkilökunnan paljon pitämän johtajan ansiona, että hän on vaikeuksista huolimatta siinä määrin laajentanut laitoksen toimintamahdollisuuksia, mikä käy selville siitä, että määräraha on nyt kasvanut enemmän kuin kaksinkertaiseksi siitä, mikä se oli Johtaja Biesen toimeensa tullessa v. 1890. M. m. tämän kautta ja ensiksi herättämällä kysymyksen laitoksen muuttamisesta ajanmukaisemmalle ja sopivammalle paikalle on Johtaja Biese melkoisesti vaikuttanut uuden ja, niinkuin voidaan toivoa, valoisamman tulevaisuuden koittoon meteorologialle maassamme.

Helsingissä maalisk. 31 p. 1908.

Osc. V. Johansson.

Asemaluettelo.

Meteorologisia havainnoita.

Laitoksen asemia:

	Asemat	Havainnontekijä
1.	Hanko	Appelgren, C., asemapäällikkö.
2.	Inari, Thule	Wænerberg, M. W., metsäpäällysmies.
3.	Jyväskylä	Mansnerus, E., apteekkari.
4.	Kajaani	Renfors, Maria, neiti.
5.	Kuopio	Malmström, Milma, rouva.
6.	Lappeenranta	Schlüter, A. R., apteekkari.
7.	Lauttakylä (Huittisissa)	Lindstedt, Vilh., rovasti.
8.	Lohja	Sippola, J., kansak. opettaja.
9.	Maarianhamina	Candolin, K. M., rehtorinrouva.
10.	Oulu	Hasselblatt, H., apteekkari, farmaceuttien M. Hyvösen ja V. Kytöniemen kautta.
11.	Punkaharju (Kerimäellä)	Aspelund, U., taloudenhoitaja, O. Väyrysen kautta.
12.	Sodankylä	Anneberg, Ada neiti.
13.	Sortavala	Pirinen, Eino, ylioppilas.
14.	Tampere	Molin, Thekla, neiti.
15.	Turku	Forstén, G. R., maisteri.
16.	Vaasa	Pomelin, Ida, kansak. opettaj.
17.	Viipuri	Sipponen, J., kirjanpitäjä.
18.	Värtsilä	Karsten, J., tehtaansaarnaaja, kansak. opettajattaren Elli Hukan kautta.

Sitäpaitsi vuoden 1907 ajalla perustettu vaikkakin vasta tämän vuoden alusta toimessa olleet seuraavat:

19.	Suojärvi	Lasarew, Aleks., kansak opett.
20.	Kurkijoki (Maanviljelyshallituksen kustantama)	Hannén, F., maisteri, oppilaiden avustamana.

Luotsilaitoksen asemat majakoilla.

1.	Bogskär	Lindström, K., majakkamestari.
2.	Enskär	Karlsson, K. A. ja Enblom, J. E., majakkamestaria.
3.	Hanko	Nylund, Emil, majakkamestari.
4.	Hanhipaasi	Eriksson, E. D., „
5.	Heinäluoto	Berglöf, Frans F. ja P. Tikka, majakkamestaria.
6.	Marjaniemi	Borén, M. L., majakkamestari.
7.	Märket	Eriksson, J. V., „
8.	Norrskär	Uppman, Aug., „
9.	Porkkala	Roos, G. H., „
10.	Sortanlahti	Risu, Aleks., „
11.	Sälgrund	Nyman, Ivar, „
12.	Sälskär	Holmberg, K. E., „
13.	Säppi	Mannfolk, J. E., „
14.	Söderskär	Söderholm, B. H., „
15.	Tankar	Cajanus, K. ja Sjöblolm, majakkamestaria.
16.	Ulkokalla	Ohls, P. E., majakkamestari.
17.	Utö	Nyström, M., „
18.	Valassaaret	Eklund, F. J., „

Hydrografisia havainnoita,

mitä ovat toimittaneet herrat majakkamestarit ja heidän silmälläpitonsa alaisina henkilökunta seuraavilla sekä päällystöt

Majakoilla:	Majakkalaivoilla:
1. Bogskär.	10. Nahkiainen.
2. Gråhara.	11. Plevna.
3. Hanko.	12. Qvarken.
4. Märket.	13. Relandersgrund.
5. Porkkala.	14. Storkallegrund.
6. Säppi.	15. Taipaleenluoto.
7. Ulkokalla.	16. Verkkomatala.
8. Utö.	17. Äransgrund.
9. Helsingkallan.	

Jäähuomioita merellä,

joita ovat samaten herrat majakkamestarit majakkain palveluskunnan avustamina tehneet seuraavilla majakoilla:

1. Bogskär.
2. Gråhara.
3. Hanko.
4. Jussarö.
5. Porkkala.
6. Säppi.
7. Söderskär.
8. Ulkokalla.
9. Utö.

Ainoastaan sadeasemia.

(* merkityt ovat vastaperustettuja.)

Asema:	Havainnontekija:
1. Alahärmä	Laine, Niilo, kansak. opettaja.
2. Bromarf, Framnäs	Donner, O., senattori.
3. Hankasalmi	Häggblad, Walter, apteekkari.
4. Hattula, Pelkola	Simola, E. F., agronomi.

*5.	Hausjärvi, Kara	Arho, J., kansak. opettaja.
6.	Ikalinen	Okko, Aatu, kansak. opettaja.
7.	Jokioinen	Olin, Hjalmar, herra.
8.	Joutsa	Höijer, Carl, piirilääkäri.
9.	Karjalohja	Ekqvist, Juho, tilanomistaja.
*10.	Karstula	Sahlstein, J. V., asioitsija.
*11.	Kärsämäki	Virokannas, Hj., kansak. opett.
*12.	Kauhava	Sippola, Matti, ent. vahtimest.
13.	Lavia	Wartia, Jalmari, tilanomistaja.
14.	Lovisa	Lovenetzsky, Ivar, maisteri.
15.	Muhos, Vaala	Mehtonen, Isak, postinhoitaja.
16.	Mäntyharju	Domander, Adolf, apteekkari.
17.	Paavola, Ruukki	Lindholm, Eva ja Vaiboja, Hilda, neitejä.
*18.	Padasjoki, Verho	Mether-Borgström, Ernst, maanviljelyskoulun johtaja.
*19.	Pusula	Tolvanen, J., ylioppilas.
20.	Pielisjärvi	Wahlroos, Erik, apteekkari.
21.	Rovaniemi	Castrén, A., apteekkari.
22.	Ruokolahti, Imatra	Holtari, Elias, asemamiesten päällysmies.
23.	Seinäjoki	Hedberg, J. E., asemapäällikkö, ja Anna Kiviniemi.
24.	Siipyy, Yttergrund	Laurin, L. L., majakkamestari.
*25.	Sulkava	Hägg, Oscar, apteekkari.
26.	Suojärvi	Lasarew, A., kansak. opettaja.
*27.	Tuusula (myöhemmin Porvoo, Stensböle)	Segerstråle, C. A., tilanomistaja.
*28.	Uusikirkko, Kanneljärvi	Hurmalainen, Juho, fil. maist., kansanopiston johtaja.
*29.	Valkeala	Colliander, tilanomistaja.
30.	Vihti	Hällström, E. af, maisteri.
31.	Virolahti	Harjun maanviljelysk. opettajat.
*32.	Ätsäri, Tuomarniemi	Heikinheimo, O., metsänvartijakoulun v. t. johtaja.

Sitäpaitsi perustettu, vaikkakaan ei vielä toimessa:

*31.	Mouhijärvi	Lessig, E., apteekkari.

Vedenkorkeushuomioita

mitä ovat toimittaneet edellä mainitut herrat majakkamestarit majakoilla:

1.	Hanko.	4.	Säppi.
2.	Norrskär.	5.	Söderskär.
3.	Sälgrund.	6.	Utö.

Sekä sitäpaitsi seuraavilla asemilla:

7.	Jungfrutornet'in	luotsias.	Andersson, J. E., luotsivanhin.
8.	Kobbaklintarne'n	"	luotsit.
9.	Kökar'in	"	Kalman, J. A., luotsi.
10.	Lohm'in	"	Michelsson, M. A., luotsi.
11.	Lypertö'n	"	Sjögren, J. V., luotsi.
12.	Lökö'n	"	Ahlstén, M. L., luotsivanhimman leski.
13.	Måsshaga'n	"	Nordberg, K. J., luotsi.
14.	Rönnskär'in	"	Söderholm, J. E., luotsivanhin.
15.	Sottunga'n	"	Holmberg, Em., luotsi.
16.	Utö'n	"	Brunström, Alfred, luotsivanhin.
17.	Vaasan kaup.	"	Pomelin, Ida, neiti, Hellmanin kautta.
18.	Yttergrundin majakalla		Laurin, L. L., majakkamestari.

Vedenkorkeuden rekisteröimisiä

sekä vertailuhuomioita:

19.	Helsinki, Kaivopuisto	Keskuslaitos.
20.	Hangon kaupunki	J. H. Nilsson, rakennusmastari.
21.	Kotka (epätäydellisiä)	Blomberg, C. W. E., satamakapteeni.
22.	Kemi (epätäydellisiä).	

Huomioita jää- ja lumisuhteista maassa

kaikkiaan noin 80 paikkakunnalla.

Ukonilmahuomioita

kaikkiaan noin 160 paikkakunnalla.

Hajanaisia laivoilla tehtyjä huomioita,

joita on koonnut Luotsipäällysmies J. Blomqvist Hangossa.

Polariksella, Kapteeni E. Hjelt, 11 matkalla jouluk. 28 p:stä 1906 maalisk. 11 p:ään 1907.

Arcturuksella, Kapteeni J. A. Rosqvist, 18 matkalla jouluk. 13 p:stä 1906 huhtik. 14 p:ään 1907.

Finska Vetenskaps-Societetens årshögtid

den 29 April 1908.

Årshögtiden öppnades af Societetens afgående ordförande Herr *Ramsay* med ett helsningstal till de närvarande. Berättelsen öfver Societetens verksamhet under det förgångna arbetsåret upplästes derpå af ständige sekreteraren, hvarpå ett vetenskapligt föredrag framfördes af Herr *Tigerstedt* och akten afslutades med ett af Herr *A. Donner* hållet minnestal öfver Societetens mångårige ledamot och ständige sekreterare verkliga statsrådet *Lorentz Leonard Lindelöf.* Minnestalet kommer att offentliggöras i nästutkommande tom af Acta; helsningstalet och föredraget följa här nedan.

I.

Ordföranden yttrade:

Högtärade församling!

På Finska Vetenskaps-Societetens vägnar önskar jag de ärade damer och herrar välkomna, som velat behedra dess årshögtid med sin närvaro.

Under det år af Societetens tillvaro, som i dag går till ända, har ur dess krets bortgått den högt värderade ledamot, som vid fyratio årshögtider från denna plats redogjort för sällskapets verksamhet. När en gång Finska Vetenskaps-Societetens häfder tecknas, skall skildringen af de fyra decennier, under hvilka *Lorentz Leonard Lindelöf* var dess ständige sekreterare, på hvarje blad vittna om hans personlighet

och hans hängifna omsorger om Societeten. Denna period skall förvisso bäst karaktäriseras såsom den Lindelöfska. Så mäktigt tryckte han sin prägel på sällskapets verksamhet.

I den nyvalde ständige sekreteraren har Vetenskaps-Societeten haft lyckan finna en person med de bästa betingelser att kunna upptaga alla goda traditioner från den föregående perioden och att, för så vidt det på honom ankommer, skapa nya former för arbetet inom Societeten och leda dess utveckling på de banor, den finner lämpligt att beträda.

Vid en tidpunkt som denna, då omsorgen om Societetens angelägenheter blifvit öfverlämnad i nya händer, inställa sig själffalet mer än annars tankar på utveckling i vissa riktningar af Societetens verksamhet och sammansättning. Samtidigt gifver en annan omständighet anledning till reflexioner af detta slag.

Ett nytt lärdt samfund är under bildning i vårt land. Dess ändamål synes i främsta rummet vara uppodlandet af det finska språket till ett vehikel för vetenskapliga meddelanden och skapandet af en finsk vetenskaplig originallitteratur. Men därjämte ärnar man, att döma af det nya sällskapets namn och dess i dagspressen offentliggjorda program, fullfölja sträfvanden, som nära sammangå med Finska Vetenskaps-Societetens uppgifter.

Hvarje företag för bedrifvande af forskning och understöd af vetenskapligt arbete i vårt land måste helsas välkommet. Så ock det nya sällskapet. Dock vore det lyckligt, om de i grund och botten ytterst få vetenskapliga krafterna i vårt land kunde samarbeta.

För vårt ärevördiga samfund utgör det påtänkta bildandet af det nya lärda sällskapet en maning till utveckling i sådan riktning, att det skall kunna vid sig binda så många som möjligt af vårt lands vetenskapliga förmågor, på det att detsamma kraftigare än hittills måtte kunna taga initiativ till företag, som afse Finlands deltagande i det internationella kulturarbetet eller utforskandet af hemlandets natur och folk. Härigenom skall Finska Vetenskaps-Societeten fortfarande såväl i hemlandet som inför utlandet häfda sitt anseende som vårt förnämsta lärda sällskap och göra sig förtjent af en upplyst regerings understöd.

Jag får uppmana Societetens ständige sekreterare herr *Anders Donner* att uppläsa årsberättelsen samt meddela, att, när detta skett, tillträdande ordföranden herr *Robert Tigerstedt* skall hålla ett föredrag om „vetenskaplig dogmatism“ samt derefter herr *Anders Donner* kommer att hålla ett minnestal öfver Societetens hädangångne ständige sekreterare verkliga statsrådet *Lorentz Lindelöf*.

II.

Årsberättelse.

Då Finska Vetenskaps-Societeten denna gång samlas för att i närvaro af representanter för hufvudstadens bildade allmänhet fira årsdagen af sin nu 70-åriga tillvaro, sker det under ett intryck, som helt beherrskar dess stämning i dag. Den man som under fyratio år fyllt den ansvarsfulla posten som Societetens ständige sekreterare, verkliga statsrådet *Lorentz Leonard Lindelöf* är icke mer. Årsdag efter årsdag hafva vi varit vana att se honom bestiga denna kateder för att uppläsa berättelsen öfver Societetens verksamhet under det förflutna arbetsåret. Genom denna årligen återkommande representation utåt, men än mer genom den stora insigt och det aldrig svikande intresse, hvarmed han skötte Societetens angelägenheter och företrädde densamma i dess förbindelser med regering och allmänhet, blef han på sätt och vis inkarnationen af Societeten själf. Det är därför endast med svårighet, vi kunna förlika oss med tanken, att vi icke mera skola se honom fylla denna plats, som passade så väl till hela hans personlighet och läggning och för hvilken han utgjorde en prydnad. Societeten har genom hans bortgång lidit en förlust af för densamma djupt ingripande betydelse och som för långa tider framåt kommer att vara starkt kännbar. Vårt lands vetenskap har i honom förlorat en af sina stormän.

Till hugfästande af de utmärkta och sällsynta förtjänster, statsrådet *Lindelöf* inlagt om detta samfund, har Societeten låtit prägla en medalj med hans bild och med en tillegnan; och öfverlämnades medaljen till honom på hans 80-års födelsedag senaste höst.

Ett minnestal öfver den aflidne, hvilket på Societetens uppdrag af mig sammanställts, kommer senare vid detta tillfälle att uppläsas.

Emellertid, personerna vexla, institutionerna förblifva. Det är de öfverlefvandes pligt att fortsättningsvis arbeta och att söka fullfölja och utveckla de idéer, de bortgångna lämnat dem i arf. Vetenskaps-Societeten tillkommer det att tillse att dess höga uppgift i detta land i den vetenskapliga forskningens och den högsta kulturens tjänst fortfarande tillgodoses och befordras, huru kännbara de luckor än må vara, som allbetvingaren slagit i dess leder.

Närmast har Societeten måst vara betänkt på åtgärd, att dess angelägenheter äfven härefter regelbundet måtte skötas. Vid sitt ordinarie månadsmöte den 16 mars detta år skred Societeten derför till val af ständig sekreterare, hvilket utföll sålunda, att undertecknad ombetroddes detta uppdrag. Högt skattande det förtroende och den heder, Societeten genom detta val velat visa mig, har jag dock hyst en stark tvekan, huruvida jag gjort rätt i att åtaga mig detsamma, då jag ingalunda kännt mig säker om, att verket skulle svara mot viljan. Jag har dock böjt mig för Societetens enhälligt uttalade önskan, då i närvarande stund mindre beror på hvem som sköter denna funktion, mest åter på att inom Societeten fortfarande förefinnes det intresse och den samverkan i befordrandet af samfundets sträfvanden, som utgöra grundvalarna för hvarje sådan institutions fortbestånd och blomstring.

Den svåra förlust Societeten lidit genom statsrådet *Lindelöfs* frånfälle har lyckligt nog icke bland dess ordinarie ledamöter åtföljts af andra. Deremot har Societeten att beklaga förlusten af tvänne sina hedersledamöter, nämligen direktorn för nationalobservatoriet i Paris *Maurice Loewy* och den fräjdade fysikern, kanslern, förre professorn vid universitetet i Glasgow *Sir William Thomson, Lord Kelvin of Largs.* Till hedersledamöter af Finska Vetenskaps-Societeten invaldes den senare den 13 april 1896, den förre den 11 april 1904.

Till börden österrikare, född år 1833 i Wien blef *Loewy* vid 27 års ålder af *Le Verrier* kallad till observatoriet i Paris, vid hvilken institution han ända sedan dess förblef fästad,

slutligen — sedan 1896 — såsom direktor. Redan 1873 invaldes han till medlem af Franska Vetenskaps-Akademin i ledigheten efter *Delaunay*. *Loewy* var en af vår tids främsta praktiska astronomer och har kraftigt bidragit till förbättrandet af astronomiska såväl observations- som reduktionsmetoder. Han har sålunda infört det s. k. „équatorial coudé“ och en rad originella metoder bl. a. till bestämmande af refraktion och aberration. Särskildt har han inlagt betydande förtjänster om den fotografiska astronomin genom den af honom och *Puiseux* utgifna stora atlas öfver månen samt genom sin ledning af arbetena på den internationella himmelskartan och stjärnkatalogen, i hvars permanenta kommission han var ordförande. Likaså ledde han med intresse och sakkännedom de internationella observationerna af planeten Eros 1900—1901 till bestämmande af solparallaxen. Han dog kan man säga på sin post, midt under ett andragande som han höll i konseljen för de franska observatorierna den 15 oktober 1907.

De yttre dragen af *Lord Kelvins* lefnad äro synnerligen enkla. Född i Belfast år 1824 blef han redan vid 22 års ålder professor i fysik vid universitetet i Glasgow. På denna post stannade han sedan all sin tid, lärande och verkande ända till det sista med oförminskade kropps- och själskrafter och utvecklande en aldrig sinande produktivitet, efterlämnande bilden af ett lif rikt på arbete och framgångar.

Lord Kelvins rastlösa ande räckte till för allt; inom de mest olika gebit af fysiken har hans forskning lämnat efter sig spår, som skola verka befruktande och lifgifvande ännu länge efter honom. Jämte *Clausius* har man honom att tacka för en exakt formulering af den mekaniska värmeteorins andra hufvudsats; från honom härrör begreppet egenenergi och läran om energins dissipation. Han har uppställt den absoluta temperaturskalan och utfört vigtiga experiment inom termodynamikens område. — Inom molekularfysiken falla hans grandiosa undersökningar öfver elasticitetsläran; hans spekulationer öfver materiens struktur, atomernas storlek, eterns täthet och elasticitet hafva med rätta tilldragit sig det starkaste intresse.

Främst var dock hans verksamhet egnad elektricitetsläran, som han riktat såväl i teoretiskt som i experimentellt

och praktiskt afseende. På dessa områden hafva vi honom att tacka för en serie utmärkta och känsliga intrument, hvilka sedermera vunnit allmän användning och utan hvilka dessa vetenskapsgrenars utveckling till deras nuvarande höga ståndpunkt knappast varit möjlig. *Lord Kelvins* förfullkomning af galvanometern löste svårigheter, som ställde sig mot realiserandet af den submarina atlantiska telegrafen, och länkade han därigenom i alldeles särskild grad världens uppmärksamhet på sig. Han upptäckte ock värmealstringen vid elektricitetens gång genom en homogen ledare, hvars skilda delar hafva olika temperatur. I teoretiskt hänseende mest betydelsefull är väl hans teori för oscillerande elektriska strömmar, hvilken blef den direkta utgångspunkten för *Hertz'* epokgörande experiment med elektriska vågor.

Hos *Lord Kelvin* förenades på ett enastående sätt en glänsande förmåga att skapa djupsinniga matematiskt-fysikaliska teorier, hvilka omfattade icke blott enstaka grupper af fenomen utan hela gebit inom fysiken, med en ovanlig uppfinningsrikedom och skicklighet att konstruera sinnrika instrument för både vetenskapligt och tekniskt bruk. En af det gångna seklets största fysiker har han befruktat sin vetenskap genom nya och djupa tankar samt gifvit rika impulser och uppslag till epokgörande arbeten inom en mängd olika områden. *Lord Kelvin* afled den 17 december 1907.

Antalet af sina hedersledamöter har Societeten under året förstärkt genom att medels beslut af den 18 sistlidne november härtill inbjuda medlemmen af Franska Institutet *Gabriel Monod.* Till ordinarie ledamöter inom matematisk-fysiska sektionen hafva under året inkallats: professorn i agrikulturkemi och agrikulturfysik vid universitetet, filosofie doktorn *Arthur Rindell,* ordinarie läraren i allmän kemi vid Polytekniska institutet, professorn, filosofiedoktorn *Gustaf Komppa* samt extra ordinarie professorn i astronomi vid universitetet, filosofiedoktorn *Karl Fritiof Sundman.* Af det fulla antalet ordinarie ledamotsplatser, hvilket inom hvarje sektion utgör 20, äro derför nu besatta 19 inom såväl den matematisk-fysiska som den naturhistoriska samt 17 inom den historisk-filologiska sektionen.

På grund af tilltagande sjuklighet erhöll direktorn för Meteorologiska Centralanstalten *Franz Carl Otto August Ernst Biese* den 27 juni senaste år ansökt afsked från nämnda befattning. Sedan tjänsten varit ledig anslagen och sökts af tre personer, rekommenderade Societeten efter inhämtande at yttrande af dess matematisk-fysiska sektion enhälligt till tjänstens erhållande sin ledamot, docenten vid Alexandersuniversitetet filosofiedoktorn, numera professorn *Gustaf Melander*, som derefter utnämndes till direktor genom förordnande af den 30 december 1907. En framställning af Societeten att med besättandet af öfriga lediga befattningar vid Centralanstalten finge anstå, till dess att assistenten filosofiedoktorn *Axel Heinrichs* beviljats ansökt afsked, har likaså bifallits.

Af Societetens skrifter hafva under året utkommit *Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar* XLIX, 1906—1907; vidare tre häften af *Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk*, nämligen häftena 63, 64 och 65 samt ett band af *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*, nämligen tomen XXXIV, innehållande afhandlingar af herrar *A. Wallenskiöld*, *A. F. Sundell*, *Karl E. Hirn*, *Johannes Sundwall*, *Hj. Tallqvist*, *Karl F. Sundman*, *Walter M.* (*Axelson*) *Linnaniemi*, *Gustaf Tegengren* samt ett minnestal af herr *A. F. Sundell.* Under tryckning äro för närvarande tre tomer af Acta, två häften af Bidragen samt Öfversigten för året. Slutligen bör nämnas, att underhandlingar inledts med en bokförläggare om omtryck af ett i Societetens Acta ingående omfattande arbete af herr *O. M. Reuter.*

Societeten har under året hållit nio ordinarie och ett extra sammanträde och har derunder för offentliggörande i sina skrifter fått dels af sina egna medlemmar dels af andra vetenskapsidkare emottaga en mängd afhandlingar och uppsatser. Af dessa äro afsedda att införas:

i *Acta:*

Der Lambeth-Psalter. Eine altenglische Interlinearversion des Psalters in der Hs 427 der erzbischöflichen Lambeth Palace Library, zum ersten Male herausgegeben, von *Uno Lindelöf;*

Die Theorie des Schlick'schen Schiffskreisels, I, von *R. Malmström;*

Ueber die Stabilität des Gleichgewichtes eines nicht freien materiellen Punktes, von *Hj. Tallqvist;*

Thermodynamische Behandlung eines innerhalb der Elasticitätsgrenze tordirten prismatischen oder cylindrischen Körpers, von *K. F. Slotte;*

Charakteristik und Entwickelungsgeschichte der Hemipterenfauna der paläarktischen Nadelbäume, von *O. M. Reuter*;

Ueber die Stabilität der stationären Bewegung eines Punktes in einer Schraubenlinie, von *Hj. Tallqvist;*

Über den molekularen Druck und die Oberflächenspannung geschmolzener Metalle, von *K. F. Slotte;*

Bemerkungen über nearktische Capsiden nebst Beschreibung neuer Arten, von *O. M. Reuter;*

Zur Morphologie und Ontogenie der Acariden mit besonderer Berücksichtigung von Pediculopsis graminum, von *Enzio Reuter;*

i *Bidragen:*

Åskvädren i Finland 1903, af *Hugo Karsten;*

Pflanzenphänologische Beobachtungen in Finnland 1906, von *V. F. Brotherus;*

i *Öfversigten:*

Ueber die Änderung des linearen Wärmeausdehnungskoefficienten eines Stabes oder Drahtes durch eine in der Längenrichtung wirkende äussere Kraft, von *K. F. Slotte;*

Bemerkungen über Nordamerikanische Capsiden mit Beschreibungen neuer Arten, von *O. M. Reuter;*

Die Fronden der Kolonen, von *Herman Gummerus;*

En ny Lernæocera från Lena inferior, af *Pehr Gadd;*

Sonnenscheindauer und Bewölkung in Helsingfors, von *Osc. V. Johansson;*

Ueber einige Sibirische und Nordwest-amerikanische Käfer-Arten, von *B. Poppius;*

Ueber einige Chaudoir'sche Arten der Pterostichen-Untergattung Cryobius Chaud., af densamme;

Coleoptera mediterranea et rosso-asiatica nova et minus cognita, maxima ex parte intineribus (annis 1895—1896, 1898—1899 et 1903—1904) collecta, descripsit *John Sahlberg.* III;

Redogörelse för fortgången af de astrofotografiska arbetena å observatoriet i Helsingfors under tiden juni 1906 till maj 1907, af *Anders Donner;*

Ueber den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und die absolute Temperatur, von *K. F. Slotte,*

Undersökning af den galvaniska kombinationen Cd amalg | $CdCl_2$ | Hg_2Cl_2 | Hg; II, af *L. W. Öholm;*

De tidigare försöken till en katolsk eröfring af England under drottning Elisabeth, af *Per Olof v. Törne;*

Die Wanderung der Energie im electromagnetischen Felde, nach J. H. Pointing, von *A. F. Sundell.*

Från och med detta år har Societeten beslutat publicera sin årsberättelse likasom också berättelsen öfver Meteorologiska Centralanstaltens verksamhet på landets båda språk.

Då den tidrymd af fem år, för hvilken anslag beviljats till bekostande af Finlands deltagande i den internationella utforskningen af de nordliga hafven, under sommaren 1907 gått till ända, har landets Regering på Societetens framställning beviljat densamma såväl förlängning af det tidigare anslaget intill utgången af år 1907 som anslagets utbetalande till förhöjdt belopp af 21,900 mark om året i ytterligare tre års tid, samt derjämte ett anslag en gång för alla af 2,000 mark för instrumentsamlingens kompletterande. Jämnlikt Societeten lämnadt bemyndigande har Societeten till ledare för arbetena under perioden 1908—1910 utsett professor *Th. Homén,* till hydrografisk assistent filos. mag. *R. Witting* och, efter magister *Stenius'* afgång, till assistent för de kemiska arbetena filos. mag. *M. H. Palomaa.* Professor *Homén* har

meddelat att, i öfverensstämmelse med det internationella programmet, härefter planen för undersökningarna blefve i hufvudsak detsamma som tidigare, dock skulle terminsexpeditionernas omfattning och insamlandet af observationsdata något minskas, samt i dess ställe större vigt läggas på bearbetningen af det erhållna materialet. Under år 1907 hafva arbetena fortgått efter samma plan och på samma sätt som förut. De vunna observationsdata och resultaten af de gjorda gas- och salthaltsanalyserna hafva publicerats i det gemensamma organet för de internationella hafsundersökningarna, hvilket utkommer under titeln: Bulletin trimestriel des résultats acquis pendant les croisières périodiques et dans les périodes intermédiaires, som utgifves af Conseil Permanent International pour l'exploration de la mer.

För fortsättande af de härmed i samband stående hydrografiska observationerna, hvilka vid ett tiotal fyrar anställas under inseende af Meteorologiska Centralanstalten, har på Societetens hemställan Senaten beviljat förlängning af tiden för anslagets utgående äfvenledes intill slutet af år 1910.

Sedan den för undersökning af orsakerna till de utbredda öfversvämningarna i landet åren 1898 och 1899 tillsatta komité kommit till det resultat, att dessa berodde på abnorm nederbörd under föregående vinter, och derför förutsättas kunde, att sådana öfversvämningar skulle kunna förutses och motarbetas med ledning af i tid erhållna uppgifter om nederbörden, hade Societeten redan i november 1903 till Senaten insändt ett af förre direktorn *E. Biese* uppgjordt förslag till anordnande af nederbördsobservationer. Detta förslag har af Senaten under senaste år upptagits till behandling och har den 12 oktober 1907 en nådig förordning utfärdats, enligt hvilken vid Meteorologiska Centralanstalten inrättas en andra assistenttjänst för ledningen af undersökningarna rörande nederbörden samt tillika för bestridande af underhållet af ökadt antal meteorologiska stationer å Anstaltens stat upptages ett årligt anslag af 9,350 mark för aflönande af observatörer vid landsortstationerna, äfvensom för räknebiträden, tryckning m. m. 3,650 mark årligen. Sam-

tidigt har förordnats om utbetalande af ett anslag i ett för allt af 11,500 mark för anläggande af nya observationsstationer, särskildt för mätning af nederbörden. — För beredande af ökadt utrymme för Centralanstalten har tillsvidare beviljats ett årsanslag af 1,300 mark.

Likaså har bifall följt på Societetens framställning om fortsatt anslag intill den 1 januari 1913 af 2,500 mark om året för underhållet af den finmekaniska verkstad, som är ställd under Societetens inseende.

Beträffande de fenologiska iakttagelserna har herr *Levander* meddelat följande.

I anseende till önskvärdheten af att fenologiska iakttagelser, isynnerhet sådana beträffande flyttfåglarnas ankomst, skulle anställas å ett större antal orter och af talrikare observatörer än härintills, blefvo i början af år 1907 anteckningshäften i ett betydligt större antal än under de föregående åren distribuerade. Med tillfredsställelse kan också nu antecknas, att Societeten fått emottaga af 71 observatörer under nämnda år anställda djur- och växtfenologiska iakttagelser under det att observatörernas antal under året 1906 utgjorde blott 40. Det finnes grundade skäl att hoppas att det fenologiska observationsnätet i närmaste framtid skall kunna yttermera utvidgas till alla delar af vårt land och att äfven på samma orter flera personer kunna vinnas för anställande af observationer. Isynnerhet vore detta önskligt beträffande de icke blott klimatologiskt viktiga utan äfven flyttfågelspörsmålet belysande fågelfenologiska iakttagelserna. Med hänsyn till landets geografiska läge bildar Finland den nordligaste delen af ett fågelfenologiskt observationsnät, som numera omfattar en stor del af Europas länder; för oss föreligger sålunda en kulturuppgift af särskild betydelse, frånsedt Finlands urgamla traditioner på fenologins fält, som alltjämt böra häfdas.

En förteckning öfver de ärade medborgare och medborgarinnor, hos hvilken Societeten stannar i tacksamhetsskuld för år 1907 insända växt- eller djurfenologiska iakttagelser är vidfogad årsberättelsen.

Öfver verksamheten vid Meteorologiska Centralanstalten under året 1907 har berättelse afgifvits, denna gång af anstaltens t. f. direktor vid nämnda års utgång *Oscar V. Johansson*. Emedan denna berättelse skall ingå i Öfversigten för detta år, antecknas här endast några summariska uppgifter beträffande antalet orter i landet, från hvilka meteorologiska iakttagelser insändts. Af de under anstalten lydande fullständiga meteorologiska stationerna hafva 18 och af nederbördsstationerna 32 regelbundet funktionerat under året, men derutöfver hafva meteorologiska observationer meddelats anstalten från 18 fyrinrättningar. Hydrografiska iakttagelser hafva anställts å 8 fyrinrättningar och 9 fyrfartyg; is-observationer å 9 fyrinrättningar och mätningar af vattenhöjden å 18 lotsplatser. Dessutom hafva anteckningar öfver snö- och isförhållanden samt om åskväder inkommit från en stor mängd orter i skilda delar af landet. Och slutligen har befälet å Finska Ångfartygsbolagets turbåtar benäget meddelat iakttagelser beträffande luftens och vattnets temperatur samt isens beskaffenhet och utsträckning, anställda å vissa bestämda punkter i farleden.

Vid 1904 års landtdag beviljade landets Ständer Societeten ett anslag af 3,000 mark ur vinstmedlen i Längmanska fonden „att utdelas såsom vetenskapliga pris under åren 1905—1907“, hvarvid dock äfven arbeten, som utkommit under 1904, finge tagas i betraktande. Denna prisutdelning har Societeten ansett böra ske på denna dess årsdag och har Societeten efter pröfning deraf, hvilka arbeten främst borde komma i fråga till erhållande af pris, beslutat

med uttalande af, att Societeten ansett professor *Ossian Aschans* arbete „Chemie der alicyklischen Verbindungen“ såsom ett synnerligen förtjänstfullt och betydande sammelverk af på sitt område grundläggande betydelse vara väl värdt att komma i åtanke vid prisutdelningen men likväl denna gång böra ställas utom täflan, då detsamma redan af universitetet i Göttingen blifvit belönadt med det stora *Valbrug'*ska priset,

att ett pris af 500 mark skulle tilldelas enhvar af här nämnda vetenskapsmän, nämligen:

1:o) inom Matematisk-Fysiska Sektionens vetenskapsområde:

professorn *Karl Frithiof Sundman* för hans genom skarpsinnig matematisk bevisföring och djup sakkännedom utmärkta arbete „Recherches sur le problème des trois corps“, deri han genom en originell undersökningsmetod lyckats inom den celesta mekanikens vigtiga och svårbehandlade område såväl ernå nya resultat som förfullständiga och strängt bevisa tidigare funna; och

ingeniören *O. Trüstedt* för den vetenskapligt gedigna och mönstergilla framställning af Pitkäranta gruffält, han gifvit i sitt på långvarig forskning grundade arbete „Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladogasee“, hvari han genom sinnrika förklaringar af malmbildningens beroende af omgifvande bergart lyckats i oväntad grad kasta ljus öfver det svåra problemet om processer, som äga rum på stora djup under jordytan;

2:o) inom Naturhistoriska Sektionens område:

filosofiedoktorn *Viktor Ferdinand Brotherus* för den samvetsgrannt genomarbetade skildring af mossornas systematiska hufvudgrupper, han i afdelningen „Bryacea“ af ett stort encyclopediskt verk öfver de naturliga växtfamiljerna lämnat och hvarigenom han såsom frukt af långvarig forskning och koncentreradt arbete åstadkommit en hufvudcodex i systematisk bryologi; och

lektorn filosofielicentiaten *Hjalmar Schulman* för hans arbete „Vergleichende Untersuchungen über die Trigeminus-Musculatur der Monotremen“, hvilken innehåller en vacker och koncis utredning af en neuromuskelgrupp hos några lägst stående däggdjur och har gett uppslag till jämförande anatomisk utredning af motsvarande delar äfven hos andra djur; och

3:o) inom Historisk-Filologiska Sektionens gebit:

professorn *Edvard Westermarck* för hans stora arbete „The Origin and Development of moral Ideas, I“, hvilket kan betecknas såsom ett “Standard work“ för den etiska vetenskapen och deri han på grundvalen af ett 16-årigt intensivt

arbete kritiskt sammanställt ett utomordentligt rikhaltigt material af empiriska data, strängt och grundligt bearbetat detta samt ledt sig till allmänna principiella sanningar på moralfilosofins område och sålunda sökt uppbygga etiken på antropologins och etnologins grund; samt

docenten doktorn *Oskar Fredrik Hultman* för den af sträng metod och nya uppslag utmärkta samt om vidsträckt beläsenhet vittnande ytterst noggranna undersökning af den fornnordiska ljudläran och den skarpsinniga belysning af språkhistoriska spörsmål, han gifvit i sitt arbete „Hälsingelagen och Upplandslagens ärfda balk“.

Societetens utländska förbindelser hafva under året ökats genom öfverenskommelse om skriftutbyte med: *Deutsche Entomologische Gesellschaft* i Berlin; *University of California* i Berkeley, Nord-Amerika; biblioteket vid universitetet i *Glasgow; Societatea de Sciinte* i *Bukarest* och universitetsbiblioteket i *Tübingen*.

Dels genom utbyte af skrifter med andra vetenskapliga institutioner och samfund, dels genom föräringar af enskilda författare har Societetens bibliotek ökats med omkring 700 volymer, öfver hvilka en af bibliotekarien uppgjord förteckning kommer att ingå i Öfversigten.

I Delegationen för de vetenskapliga föreningarna hafva Societetens tre sektioner representerats: den matematisk-fysiska af herr *L. Lindelöf* och efter dennes frånfälle af herr *A. Donner*, den naturvetenskapliga af herr *Elfving* och den historisk-filologiska af herr *Synnerberg*. Suppleanter hafva varit undertecknad, som efter inval till ordinarie ledamot ersatts med herr *Hj. Tallqvist* samt herrar *Tigerstedt* och *Rein*.

Vetenskaps-Societetens Meteorologiska Utskott har utgjorts af herrar *A. Donner*, *Th. Homén* och *Slotte* med herrar *Sundell* och *Melander* såsom suppleanter; sedan på grund af utgången af sekreterarevalet undertecknad anhållit om befrielse från detta uppdrag samt herr *Melander* till följd af sin utnämning till Centralanstaltens direktor afgått från sin

förra plats, hafva valts till ledamot herr *Rindell* och till suppleant herr *Hj. Tallqvist*, hvarjämte för sådana frågor, som hafva sammanhang med de fenologiska iakttagelserna, till utskottet adjungerats herr *Levander*.

I Regionalbyrån för den internationella katalogen öfver vetenskaplig litteratur hafva varit medlemmar herrar *L. Lindelöf*, *Ramsay* och *Tigerstedt*, samt efter den förstnämndes frånfälle, med ökande af medlemmarnas antal till fyra, herrar *Levander* och *E. Lindelöf*.

Till revisorer för granskningen af Societetens räkenskaper för år 1908 hafva utsetts herrar *Sundell* och *Hj. Tallqvist*.

Ordförandeskapet i Societeten har handhafts af herr *Ramsay* och öfvergår nu i stadgad ordning till den vordne viceordföranden herr *Tigerstedt*.

Anders Donner.

Förteckning

öfver de personer, som under år 1907 insändt växt- och djurfenologiska iakttagelser:

(De med * betecknade observatörerna hafva under året tillkommit.)

*Adler, B.	Apotekare	Kuhmoniemi
Alliniemi, R.	Länsman	Puolanko
*Arppe, A. N.	Läkare	Iisalmi
Backlund, H.	Folkskollärare	Wörå
Bergroth, I.	Rektor	Mariehamn
Blomqvist, Hilma	Fröken	Pyttis
Brander, O.	Stationsinspektor	Paimio
Buss, E.	Läkare	Hyrynsalmi
*Böök, A. Th.	Kollega	Padasjoki
Cajander, K. A.	Rektor	Mynämäki
*Cantell, S.	Lyceist	Sordavala
*Cederlund, E.	Landthushållare	Pyttis
Czarnecki, S.	Forstmästare	Kuusamo
Ehnberg, Ingeborg	Fröken	St. Michel
Ehnberg, O.	Läkare	Suojärvi
Elenius, M.	Kyrkoherde	Replot
*Fabritius, R.	Provinciallåkare	Ekenäs
Finnäs, J.	Folkskollärare	Esse
Forsman, Hedvig	Fröken	Bjerno
*Forssell, H.	Läkare	Kuhmoinen
*Gadolin, A. W.	Filosofiemagister	Esbo
*Halonen, Y.	Klockare	Enontekiö
Hannelius, A. A.	Kontorist	Lappfjärd
Hedberg, Maria	Fröken	Kimito
Hedström, G.	Direktor	Nykarleby
Heikel, K. V.	Postförvaltare	Kemijärvi
Heiman, H. E.	Skogsförvaltare	Borgå—Weckjärvi

*Hjelt, Edith	Fröken	Wasa
Hjelt, Hj.	Filosofie doktor	Wasa och Karkku
Hoikka, I.	Landtdagsman	Rovaniemi
*Homberg, S. J.	Jordbrukare	Pielavesi
*Iverus, J. Dr.	Museiintendent	Lovisa
*Jauhiainen, B.	Länsman	Pielavesi
*Jääskeläinen, V.	Student	Sordavala
*Karjalainen, K. J.	Folkskollärare	Sysmä
Karstén, Nina	Pastorska	Wärtsilä
Karstén, O.	Stadsträdgårdsmäst.	Tammerfors
*Kockström, K. W.	Kanslist	Tavastehus
*Kouvo, J.	Lyceist	Pyhäjärvi
Kyyhkynen, O.	Pastor	Suomussalmi
*Lackström, A.	Student	Ilomantsi
*Leander, Einar	Forsttjänsteman	Öfvertorneå.
*Levander, G. W.	Provinciallåkare	Kexholm
*Levander, K. M.	Docent	Helsingfors
*Levander, M. A.	Pastor	Kuhmoinen
Lilius, A. A.	Disponent	Saarijärvi
Lindeqvist, A.	Häradsskrifvare	Ruovesi
*Montell, J.	Forstmästare	Muonio
*Niskanen, K.	Läkare	Pielavesi
*Nordenstreng, Alma	Fru	Saarijärvi
Nordström, A. V.	Filosofie magister	St. Michel
Nyström, M.	Fyrmästare	Korpo, Utö
*Pekkola, H. J.	Folkskollärare	Pornainen
*Pekkola, J.	Student	Asikkala
*Remes, S.	Lyceist	Uleåborg
Rosell, Sofi	Fröken	Kisko
*Saastamoinen, E.	Folkskollärare	Karttula
Sælan, Th.	Professor	Kyrkslätt
Sahlstein, J. V.	Agent	Karstula
*Segerstråle, L.	Lyceist	Borgå
Sjöstedt, G. H.	Statsråd	Wichtis
*Stolpe, Th.	Läkare	Isokyrö
Ståhlberg, B.	Kollega	Kuopio
*Ståhlberg, H.	Läkare	Tyrvää
*Uitto, L.	Lyceist	Uleåborg
Waenerberg, M. W.	Forstmästare	Enare

*Wahlbäck, I.	Agronom	Mustasaari
Wasastjerna, G. E.	Forstmästare	Lieksa
Wegelius, M.	Possessionat	Hattula
*Wuorinen, J. H.	Läkare	Hämeenkyrö
Zetterman, A.	Professor	Salo
*Österlund, A. A.	Lotsålderman	Tvärminne

III.

Vetenskaplig dogmatism.

Föredrag hållet vid Finska Vetenskaps-Societetens årshögtid
den 29 april 1908

af

ROBERT TIGERSTEDT.

Mångfaldiga rön ådagalägga så tydligt som möjligt, att det område af fakta, som vi på en gång kunna öfverblicka, är förvånande litet, och att alltså vårt medvetandes innehåll i hvarje gifvet nu är mycket ringa, om det än, såsom naturligt är, hos olika individer har en väsentligt olika omfattning.

Ett litet exempel härpå är följande, som väl för de fleste af mina åhörare är kändt af gammalt. Om man af någon frågar, huruvida det heter sju och fem *göra* elfva eller sju och fem *äro* elfva, blir svaret i de flesta fall att man likaväl kan säga det ena som det andra; den tillfrågade märker ej att sju och fem göra tolf! Här har den afsiktliga betoningen af verben helt och hållet ledt tanken från det reella i frågan och uteslutande riktat honom på det rent språkliga.

Ett annat exempel af samma art är lika belysande. Fråga: hvaraf kommer det sig, att under skottår den första måndagen i februari alltid är den *åttonde*. Svaret lyder mycket ofta, att så ingalunda är nödvändigt, ity att den första måndagen äfven kan infalla på någon annan dag än den åttonde. Frågans formulering har äfven här ledt uppmärksamheten vilse och bragt den tillfrågande att förbise, det veckan innehåller endast sju dagar.

För att vi skola kunna öfverskåda mångfalden af företeelser i naturen och bringa dem i samband med hvarandra, är det derför i främsta rummet nödvändigt, att de skola sammanfattas i vissa satser, i och genom hvilka det samhöriga verkligen sammanföres.

Dylika sammanfattningar ega en mycket olika dignitet. De principielt enklaste förbinda hvarandra närastående, blott qvantitativt åtskiljda företeelser på sådant sätt, att de ställas i relation till en oberoende variabel, hvars intensitetsförändringar betinga förändringarna af ifrågavarande företeelsers intensitet. Vid tillbörlig utredning af detta qvantitativa förhållande kan denna afhängighet uttryckas i en matematisk formel, en lag för dessa företeelser, genom hvilken hela gruppen af dem på ett exakt sätt beskrifves. Här förutsättes naturligtvis, att alla under lagen sammanfattade företeelser strängt följa densamma.

Genom utvecklingen af dylika lagar har naturforskningen vunnit sin fasta utgångspunkt och grundval. Emellertid innebära dessa ännu icke någon så kallad förklaring af företeelserna, d. ä. ett återförande af dem till högre verkande orsaker. Vårt behof att, så godt vi kunna, förstå naturen och verlden kräfver dock en sådan förklaring, och det är hvad vi afse med våra mera omfattande vetenskapliga konceptioner, hvilka jag för enkelhetens skull skall sammanfatta under det gemensamma namnet teorier.

I grund och botten är hvarje teori i denna mening en fiktion, afsedd att för vårt förnuft skematiskt ådagalägga, huru de under densamma sammanfattade företeelserna kunna tänkas hafva uppkommit, utan att derför något som helst bevis kan presteras, att så i verkligheten är fallet.

Men äfven om teoriens bärvidd sålunda begränsas, eger hon likafullt en mycket stor betydelse genom att bringa klarhet och reda i en mångfald af spörsmål, hvilka derförutan knappast skulle kunna öfverskådas. Så kunna vi ju utan öfverdrift påstå, att kemien utan atomteorien vore ett enda stort kaos, och att läran om atomerna åt denna vetenskap gifvit den fasta gestaltning, som framför allt annat möjliggjort dess utomordentligt kraftiga utveckling. Och dock måste atomteorien betraktas blott och bart såsom en yttring af men-

niskans spekulativa förmåga, och ingen allvarligt tänkande forskare vill numera åt atomerna vindicera en reel existens. Ett bättre exempel på det gagn, forskningen i naturen verkligen har af dylika konceptioner, besitta vi icke.

Teorien eger ovilkorligen en dominerande betydelse för vårt själslif. Detta vållar att hon så småningom alltmera antager karakteren af något i och för sig sannt, och att vi förgäta hennes verkliga innebörd och väsen. Ja, erfarenheten har nogsamt ådagalagt, att menniskan, till och med om hon fullt inser teoriens natur af tankefoster utan verklig realitet, det oaktadt icke sällan med största seghet fasthåller vid henne och så småningom åt teorien skänker egenskapen af en dogm, på hvilken man måste tro, enär den trots allt dock innebär den fulla sanningen. Detta leder åter lätt nog till en ortodoxi, en rättrogenhet, som från ståndpunkten af sin exklusiva ställning såsom kätterska dömer och fördömer åskådningar, gående i annan riktning. Skillnaden mellan en teologisk ortodoxi och en vetenskaplig sådan kan då i princip blifva hårfin.

Det är icke svårt att inse, det en af det spekulativa förnuftet utvecklad doktrin, som afser att klargöra menniskans ställning och uppgift i verlden och sålunda behandlar spörsmål, de där väl för all framtid skola blifva främmande för den naturvetenskapliga forskningen såsom sådan, skall kunna komma att ställa sig fiendtlig mot andra, samma uppgift följande doktriner, ty en verldsförklaring, hvilken jag uppfattar såsom den enda rätta, kan naturligtvis icke vara förenlig med en annan, som i någon grundväsentlig punkt skiljer sig derifrån. Också utgör en god del af menniskans historia faktiskt intet annat än historien om striderna mellan en för tillfället rådande dylik ortodoxi och andra åskådningar, som sökt att gentemot denna göra sig gällande.

Icke heller är det svårt att förstå, hurusom en likartad ortodoxi så lätt gör sig gällande inom det politiska lifvet. Det kan helt enkelt icke undgås att i hvarje, af ett visst politiskt parti omfattadt program, äfven om man frånser alla egoistiska moment, en god portion ortodoxi måste ingå. Från programmets hufvudsatser får, vid fara af exkommunikation, ingen afvikelse göras, ty på dessa satser och deras eventuela

realisering hvilar partiets framtid, hvilken i regeln identifieras med fosterlandets. Den dogmatism, med hvilken partiprogrammet fasthålles, leder till att man hvarken kan eller vill inse, det de politiska spörsmålen dock endast undantagsvis äro så föga invecklade, att de icke kunna betraktas från olika sidor, och att man förgäter, det sist och slutligen intet parti kan sitta inne med hela sanningen. Häraf benägenheten, att göra ett motpartis bevekelsegrunder misstänkta, och den lätthet, med hvilken frasen vinner billigt köpta, men i sina följder stundom alldeles för kostbara segrar.

Sällan eller aldrig eger samtiden förutsättningar och förmåga att bedöma de politiska tilldragelserna i afseende å dessas slutliga verkningar. Detta är historiens uppgift. Dock möta oss äfven här dogmatism och ortodoxi, och det icke så alldeles sällan. *Dels* har hvarje folk sina nationalhjältar, hvilka så småningom blifva stälda öfver hvarje kritik, och sina nationalskurkar, hvilkas minne ej får tecknas annorlunda än svart i svart, *dels* kan det ju ej ens med den bästa vilja i verlden undvikas, att de för tillfället rådande politiska åsigterna i väsentlig grad skola spela in vid bedömandet af historiska personer och händelser samt dervid ofta nog kräfva ett dogmatiskt bedömande af dessa.

Jag vill nu ingalunda hafva påstått, att icke också en historieskrifning förefinnes, som allvarligt sträfvar att, oberoende af dagens opinioner och alla politiska hänsyn, så objektivt som möjligt behandla sin uppgift. Dock skall väl häfdatecknaren i de flesta fall icke kunna helt frigöra sig från sina personliga sympatier och antipatier, ty den verkliga historieskrifvaren kan ju ej stå likgiltig och oberörd inför sin uppgift, fast mer måste han med hela sin själ uppgå i det tidehvarf, han skildrar, och ju bättre han deri lyckas, desto mera får väl den kalla objektiviteten gifva vika.

Det är visserligen sant, att naturforskningen i och för sig, d. v. s. uppfattad endast och allenast såsom studiet af de företeelser, som inom sinneverlden möta oss, ingalunda så djupt som religion och filosofi ingriper i vårt innersta själslif, och ej heller på samma sätt som politiken och historien förmår att inverka på våra känslor och passioner, och man kunde derför a priori vara benägen att antaga, det här

dogmtron och ortodoxien aldrig skulle komma att spela en närmelsevis så vigtig roll, som vid spörsmål af religiös, filosofisk, politisk eller historisk art. Å andra sidan vore det likvisst högst egendomligt, om menniskan vid sin åskådning af naturen skulle kunna helt och hållet frigöra sig från den dogmatism, till hvilken hon annars så lätt förfaller. Också kunna vi ingalunda påstå, att naturforskningen ensam bland alla högre yttringar af menniskans själslif skulle vara oberörd deraf.

Härmed afser jag nu ingalunda de angrepp, som i religionens namn gjorts mot naturforskningens resultat: om den herskande kyrkan fördömde den nya läran angående jordens ställning i solsystemet, så har detta lika litet att göra med den naturvetenskapliga uppfattningen af frågan, som de angrepp, hvilka under en senare tid från kyrkligt håll gjorts mot evolutionsläran. Ty här gäller det ju öfvergrepp på naturforskningens område från dertill alldeles icke qvalificeradt håll: de visa, dessa och andra liknande anfall, att den kyrkliga ortodoxien ur en alldeles för trång synvinkel bedömt företelserna och låtit sig af fåkunnighet och skeft uppfattadt religionsnit förledas att taga sig talan i frågor, der hon alldeles icke varit vittnesgill.

När jag alltså talar om dogmatism och ortodoxi inom naturvetenskapen, afser jag dermed uteslutande en sådan, som hos denna sjelf är rådande, och alls icke en ortodoxi, som utanför all naturforskning stående personer eller institutioner vilja påtvinga henne.

Utgångspunkten för hvarje verklig naturforskning utgöres af säkert konstaterade fakta, hvilka tjena till grundval vid uppbyggandet af allt mera omfattande konceptioner.

Redan i afseende å fakta möter oss rätt ofta en dogmatism, som åflas att ställa dem i en väsentligt högre plan, än dem med rätta tillkommer. I all synnerhet synes detta gälla om de medicinska vetenskaperna, likasom om de biologiska vetenskaperna öfverhufvud, hvilket finner sin naturliga förklaring deri, att de uppgifter, som föreligga dessa vetenskaper, i allmänhet äro mycket invecklade och svårlösta och derför lättare här än inom andra naturvetenskaper förleda till en afsiktlig förenkling och skematisering af förhandenvarande

iakttagelser och en dermed nära förbunden dogmatisk tro på uppgifternas riktighet.

Till belysning häraf skall jag framdraga ett par exempel. I dem är det icke fråga om sådana fakta, som varit tvist underkastade och i afseende å hvilka någon dogmatism således ännu icke hunnit utbilda sig, utan om fakta, der diskussionen ansetts hafva varit slutförd och en bestämd uppfattning definitivt afgått med segern.

Utgående från förutsättningen af ändamålsenligheten uti de lefvande varelsernas byggnad och förrättningar, samt fullt förvissad om att det han ansåg vara riktigt innebar den fulla sanningen, hade Galenus sökt ådagalägga, att dessa förhållanden icke ens kunde tänkas vara annorlunda, än han skildrat dem, enär den af honom förutsatta ändamålsenligheten då skulle lederas. Århundraden igenom gjorde man intet allvarligt försök att kontrollera de faktiska uppgifternas exakthet, de ansågos stå öfver hvarje kritik och hvarje tvifvel, och i de nypromoverade doktorernes ed intogs slutligen t. o. m. klausulen, att allt hos Galenus var fullkomligt riktigt — således dogmatism och ortodoxi af renaste vatten.

När man sedan vid den nya tidens inbrott så småningom fann anledning att ifrån böcker återgå till naturen sjelf och genom dissektion af menniskolik började på nytt studera anatomien, kunde man ju icke sluta ögonen för den omständigheten, att naturen i många stycken icke öfverensstämde med de af Galenus lemnade beskrifningarna. Detta ledde dock än så länge icke till att dessa skulle hafva rättats, utan man hjelpte sig ur svårigheten genom att beteckna alla afvikelser såsom monstra, och man kände sig icke alls generad af att antalet sådana monstra alltjämt tillväxte.

När äntligen Vesalius öppet och oförbehållsamt uppträdde mot Galenus, möttes han af det allvarligaste ogillande och han lystes snart sagdt i bann af den tidens ledande män på medicinens område. Och dock gällde det här, väl till märkandes, icke Galeni läror i allmänhet, utan blott hans anatomi, ja Vesalius sjelf framhåller uttryckligen, att Galenus i andra stycken också för honom framstod såsom den ofelbare mästaren, och han underlät att af sina anatomiska resultat i

afseende å hjertats byggnad draga deraf omedelbart följande konsekvenser beträffande blodets rörelse, enär han derigenom skulle hafva stält sig i opposition mot Galeni fysiologiska åskådningar.

Man kan mot detta exempel invända, att den under medeltiden herskande dogmatiska tron på Galenus endast utgjorde ett af de många uttrycken för denna periods allmänna auktoritetstro och för det ringa intresse, hvarmed menskligheten på denna tid omfattade naturvetenskapen. Dock få vi icke förbise, att Vesalius lefde och verkade under 1500-talets förra hälft, då den nya tiden redan gjort sitt inbrott — och likvisst rådde fortfarande dogmatism och ortodoxi i fullt omfång.

För öfrigt hafva vi också från senare tider dylika fall, trots all i princip häfdad frihet från tron på auktoriteter.

Vid början af 1800-talet lärde Gall att menniskans hjerna utgjorde summan af ett antal särskilda, i afseende å sina förrättningar af hvarandra oberoende organ, hvart för sig bestämdt till materielt underlag för någon viss bestämd själsförmögenhet. Denna lära, frenologien, öfvergafs emellertid snart af den verkliga vetenskapen, ehuru densamma ännu årtionden framåt med lifligt intresse omfattades af den s. k. bildade allmänheten, inom hvilken den måhända ännu i dag icke saknar anhängare.

Inom fysiologien leddes motståndet mot frenologien främst af Flourens. Stödd på egna försök och iakttagelser lärde han i fullständig motsats mot Gall, att alla delar af stora hjernan hade samma uppgift, att förlust af en del af densamma åstadkom samma rubbningar som förlusten af en annan del, och att allenast skadans omfattning betingade de olikheter, som uppträdde i olika fall. I sammanhang härmed förfäktades också satsen, att stora hjernans yta (hjernbarken) icke kunde genom elektrisk retning försättas i verksamhet, d. v. s. att det icke var möjligt att genom elektrisk retning af hjernbarken framkalla muskelrörelser.

Intet af dessa påståenden innebär något, som med fog kunde betecknas såsom en teori, d. ä. ett försök att förklara företeelserna, ty alltsammans är ju blott och bart en samling af faktiska uppgifter. Reaktionen mot frenologien och dess

utsväfningar föranledde, att dessa fakta snart ansågos stå öfver hvarje tvifvel, och då invändningar gjordes, nedtystades de genom att man helt enkelt betecknade dem såsom uttryck för en skenvetenskap — „pseudo-science“.

Icke ens då man genom noggrant iakttagna sjukdomsfall ådagalade, att den rådande uppfattningen icke kunde vara riktig, eller då man under hänvisande på nervtrådarnas förlopp i hjernan betonade att olika delar af hjernbarken dock måste hafva olika förrättningar, fann vetenskapen anledning att företaga en verklig revision af de föreliggande uppgifterna, och allt fortfarande qvarstod dogmen såsom oantastelig.

Först då Hitzig och Fritsch af orsaker, hvilka här icke kunna beröras, företogo en detaljerad undersökning af den elektriska retbarheten hos olika delar af stora hjernans bark och dervid funno, att man från vissa bestämda delar deraf, men ingalunda från alla, kunde utlösa muskelrörelser, först då lät man den dittills herskande läran falla, och en ny tid inom hjernforskningens område inbröt.

Detta fall är typiskt för den vetenskapliga ortodoxien. En lära — här den gamla frenologien — har en, om än kort, tid spelat en betydande roll. Det bevisas, att denna lära icke kan vara riktig, och nu vinner en annan, rakt motsatt uppfattning herraväldet. Nya fakta komma emellertid i dagen, hvilka, ehuru blott ytligt, påminna om den såsom oriktig afdömda åskådningen. Detta kätteri nedtystas först obarmhertigt; så småningom samlas nya fakta af liknande innebörd man kan ej mera utan vidare affärda dem, de erkännas såsom säkra, men detta hindrar icke att den i verkligheten redan vederlagda uppfattningen fortfarande förblir rådande, tills slutligen de mot densamma stridande uppgifterna blifva så öfverväldigande, att den måste öfvergifvas.

För öfrigt är det rätt kuriöst att iakttaga, huru åtskilliga uppgifter årtionden igenom gått och gällt såsom säkert faststälda fakta, de där med blind tro omfattats, ehuru de i verkligheten aldrig ens tillnärmelsevis blifvit bevisade. I regeln beror detta på bristande litteraturkunskap: ifrågavarande uppgifter hafva af en eller annan orsak intagits i gängse läro- och handböcker och sedan på grund af dessas auktoritet

alltjämt upprepats, utan att man funnit anledning att taga kännedom om det sätt, hvarpå de vunnits.

En dogmatisk tro på faktiska uppgifter, sådan som den i här anförda exempel, är alls ingen sällsynthet, och i den dag som är innehåller vårt vetandes arsenal nog en massa motsvarande dogmer. Det är derför af största betydelse, att fakta, som af gammalt anses såsom säkert konstaterade, under användning af nya eller förbättrade metoder underkastas en kritisk pröfning. Äfven om en sådan icke skulle leda till något annat än en bekräftelse af hvad man redan förut antog såsom riktigt, har den dock ur vetenskaplig synpunkt ett högt värde, ty ju säkrare grundade de rent faktiska uppgifter äro, på hvilka en naturvetenskap stöder sig, desto större giltighet hafva också de på dem uppbyggda allmänna åskådningarna.

Redan en i och för sig föga ingående pröfning af teoretiska åskådningars reela värde i förening med tillbörligt beaktande af det, vetenskapernas historia lär oss angående dessa åskådningars vexlingar under tidernas lopp, borde obetingadt leda till det resultat, att alla teorier, som utgöra annat än rena omskrifningar af fakta och verkligen afse att bringa dessa under en gemensam högre synpunkt, icke kunna hafva annat än en relativ giltighet och derför borde betraktas såsom blott uttryckande ett för tillfället acceptabelt sätt att uppfatta företeelserna i fråga. Den dogmatiska tron på teorier borde derför, logiskt sedt, vara vida mindre stark än tron på fakta i och för sig.

Och dock förefaller det, som om förhållandet vore rakt motsatt. Det upprepar sig ständigt och jämt, att ett faktum, som för en viss teoretisk åskådning varit af grundväsentlig betydelse, fullständigt vederlägges, utan att teorien derför öfvergifves. Detsamma är också fallet, om nya, mot teorien stridande fakta uppdagas. Man erkänner, möjligen dertill nödd och tvungen, riktigheten af de nya faktiska uppgifterna, men öfvergifver icke för den skull teorien, utan söker att ur dennas synpunkt mer eller mindre våldsamt omtyda de förras verkliga innebörd, eller ock nöjer man sig med att erkånna tillvaron af de mot teorien stridande fakta, men betraktar dem såsom mer eller mindre tillfälliga undantag, kuriositeter

eller dylikt, hvilka icke få inverka på den vedertagna teoretiska uppfattningen.

Detta förhållande torde, åtminstone i någon mån, bero på vårt behof att genom en teoretisk åskådning sammanhålla mångfalden af företeelser. Faller teorien utan att omedelbart ersättas med en ny, så förlora vi den fasta ståndpunkt, från hvilken vi kunna öfverskåda det annars olösliga virrvaret af de många fakta. Också synes en teori få lemna sin herskande ställning endast i det fall, att en annan träder i stället, som sammanfattar företeelserna bättre än den förra. Tills detta skett, förblir den gamla teorien med alla sina brister och faktiska motsägelser rådande, och man tröstar sig dermed, att man icke bör öfvergifva en ståndpunkt, som förklarar mycket, om ock ej allt, innan man har något bättre att sätta i stället.

Till denna allmänna bevekelsegrund för fasthållandet af teorien kommer såsom ett andra moment menniskans i grund och botten rätt stora konservatism, hvilken här gör sig gällande såsom en obenägenhet att lemna en åskådning, vid hvilken man blifvit van och som blifvit en kär. Och så sluter man sinnet för allt som kan sägas mot densamma, utan att dock vilja medgifva, det här dock sist och slutligen icke föreligger annat än en rent dogmatisk tro.

Ett alltför långt gånget fasthållande vid en icke mera antaglig teoretisk åskådning kan ju i vissa fall vara till gagn för vetenskapen, nämligen då striden om densamma leder till finnandet af nya fakta, genom hvilka vetenskapens innehåll alltmera ökas. Men i allmänhet är dock ett sådant fasthållande till skada för vetenskapen, emedan dennes verkliga framsteg härigenom förlångsammas och hämmas.

I sammanhang härmed vill jag uttryckligen framhålla, det jag här uteslutande afsett verkligt naturvetenskapliga teorier, alltså sådana åskådningar, som direkt hänföra sig till hvad vi kalla tydningen af sinneverldens företeelser. Jag har alltså icke tagit i betraktande de från naturvetenskapen utgående filosofiska spekulationer, som afse att lösa frågan om verldsgåtorna, m. m. Bland dessa hade jag visserligen kunnat finna exempel på en ortodoxi, som fullt mäter sig med den starkaste kyrkliga, men jag har afstått härifrån,

enär dessa spekulationer i och för sig blott ega ett ytterligt löst samband — om alls något — med naturforskningen och derför icke kunna tjena till belysning af dogmatism inom denna.

För att icke blifva missförstådd, anser jag mig ännu böra anmärka, det min mening ingalunda är den, att en teoretisk åskådning bör falla vid de första angreppen, eller att icke en ingående pröfning af de motsägande faktas verkliga innebörd bör ega rum. Ty det är lika kritiklöst att alltför lätt antaga en ny teori, som att gentemot klara bevis fortfarande fasthålla vid en gammal. Icke allt nytt innebär ett framsteg: den sanna frigjordheten från den dogmatiska tron på herskande teoriers absoluta giltighet består icke i ett snabbt antagande af nya läror, utan i insikten om att teorier, af hvilken omfattning de än må vara, endast utgöra temporärt giltiga sammanfattningar af för tillfället kända sakförhållanden under en gemensam högre synpunkt. Vetenskap är sökande efter sanning, icke sanningen sjelf, och teorierna äro att betraktas såsom forskningens tjenare, icke såsom dess herrar. Ju större sjelfständighet vi kunna iakttaga i afseende å teorierna, ju mindre bundna af dem vi känna oss, desto friare skall vår forskning kunna röra sig och desto rikare skola hennes framsteg varda.

Suomen Tiedeseuran vuosijuhla

huhtikuun 29 p. 1908.

Vuosijuhlan avasi Seuran eroava puheenjohtaja Herra *Ramsay* pitämällä läsnäoleville tervehdyspuheen. Kertomuksen Seuran toiminnasta kuluneena työvuotena luki sen jälkeen pysyväinen sihteeri, jonka jälkeen Herra *Tigerstedt* piti tieteellisen esitelmän ja juhlatilaisuus lopetettiin Herra A. *Donnerin* pitämällä puheella Seuran monivuotisen jäsenen ja pysyväisen sihteerin todellisen valtioneuvoksen *Lorenz Leonard Lindelöfin* muistolle. Muistopuhe julkaistaan Actan lähinnä ilmestyvässä nidoksessa; tervehdyspuhe ja esitelmä seuraavat tässä alempana.

I.

Puheenjohtaja lausui:

Korkeasti kunnioitettu kokous!

Suomen Tiedeseuran puolesta toivotan tervetulleiksi ne kunnioitetut naiset ja herrat, jotka ovat tahtoneet läsnäolollaan kunnioittaa sen vuosijuhlaa.

Sinä Seuran olemassaolon vuotena, mikä tänään loppuu, on sen piiristä mennyt pois suuressa arvossa pidetty jäsen, joka neljässäkymmenessä vuosijuhlassa on tältä paikalta selostanut seuran toimintaa. Kun joskus kirjoitetaan Suomen Tiedeseuran historia, niin niiden neljän vuosikymmenen kuvaus, jolloin *Lorenz Leonard Lindelöf* oli sen pysyväisenä

sihteerinä, joka lehdellään todistaa hänen persoonallisuuttaan ja hänen harrasta huolenpitoaan Seuraa kohtaan. Tätä aikaa voidaan varmaan sattuvimmin nimittää Lindelöfin ajaksi. Niin voimakkaasti painoi hän leimansa Seuran toimintaan.

Nyt valitussa pysyväisessä sihteerissä on Tiedeseuralla ollut onni tavata henkilö, jolla on parhaat edellytykset täyttää kaikki edellisen jakson hyvät traditsionit ja siinä määrin kuin se hänelle kuuluu, luoda uusia muotoja Seuran toiminnalle ja johtaa sen kehitystä urille, joita tämä pitää sopivana kulkea.

Sellaisena ajankohtana kuin nyt, jolloin Seuran asiain huolenpito on jätetty uusiin käsiin, herää itsestään enemmän kuin muulloin ajatuksia Seuran toiminnan ja kokoonpanon kehittämisestä määrättyihin suuntiin. Samalla antaa eräs toinen seikka aihetta tällaisiin ajatuksiin.

Uusi oppinut seura on muodostumassa maassamme. Sen päämääränä näyttää ensi sijassa olevan suomen kielen kehittäminen tieteellisten ilmaisujen välikappaleeksi ja alkuperäisen suomalaisen tieteellisen kirjallisuuden luominen. Mutta sitäpaitsi aijotaan, uuden seuran nimestä ja päivälehdissä julkaistusta ohjelmasta päättäen, toteuttaa pyrkimyksiä mitkä läheltä käyvät yhteen Suomen Tiedeseuran tehtävien kanssa.

Jokaista tutkimisen harrastamisen ja tieteellisen työn tukemisen yritystä maassamme pitää toivottaa tervetulleeksi. Niin myöskin uutta seuraa. Olisi kuitenkin onnellista, jos maamme kovin vähät tieteelliset voimat voisivat työskennellä yhdessä.

Meidän kunnioitettavalle seurallemme on uuden oppineen seuran perustamisen ajatus kehoituksena kehittyä sellaiseen suuntaan, että se voi kiinnittää itseensä mahdollisimman monta maamme tieteellistä kykyä voidakseen voimakkaammin kuin tähän saakka ottaa alotteen yrityksiin, joiden tarkoituksena on Suomen osanotto kansainväliseen sivistystyöhön tahi kotimaan luonnon ja kansan tutkiminen. Täten Suomen Tiedeseura edelleen sekä kotimaassa että ulkomailla ylläpitää mainettaan ensimäisenä tieteellisenä seuranamme ja ansaitsee valistuneen hallituksen kannatuksen.

Saan kehoittaa Seuran pysyväistä sihteeriä, herra *Anders Donneria* lukemaan vuosikertomuksen sekä ilmoittaa, että,

kun tämä on tapahtunut, virkaanastuva puheenjohtaja herra *Robert Tigerstedt* pitää esitelmän „tieteellisestä dogmatismista“ sekä sen jälkeen herra *Anders Donner* pitää puheen edesmenneen pysyväisen sihteerin todellisen valtioneuvos *Lorenz Lindelöfin* muistolle.

II.

Vuosikertomus.

Kun Suomen Tiedeseura tällä kertaa kokoontuu pääkaupungin sivistyneen yleisön edustajien läsnäollessa viettämään 70-vuotisen olemassaolonsa vuosipäivää, tapahtuu se vaikutteen alaisena, mikä kokonaan vallitsee sen mielialaa tänä päivänä. Sitä miestä, joka neljänkymmenen vuoden ajan on hoitanut Seuran pysyväisen sihteerin vastuunalaista tointa, todellista valtioneuvosta *Lorenz Leonard Lindelöfiä* ei ole enää olemassa. Vuosipäivä vuosipäivältä olemme tottuneet näkemään hänen nousevan tähän kateederiin lukemaan kertomusta Seuran toiminnasta kuluneena työvuotena. Tämän vuosittain uudistuvan edustuksen kautta ulospäin, mutta vielä enemmän suuren taidon ja koskaan luopumattoman harrastuksen kautta, millä hän hoiti Seuran asioita ja edusti sitä sen joutuessa yhteyteen hallituksen ja yleisön kanssa tuli hänestä tavallaan itse Seuran inkarnatsioni. Sentähden voimme vain vaikeasti tottua ajatukseen, ettemme enää näe hänen täyttävän tätä paikkaa, mikä niin hyvin sopi hänen persoonallisuudelleen ja olennolleen, ja minkä kaunistus hän oli. Seura on hänen poismenossaan kärsinyt siihen syvälle koskevan häviön, mikä pitkät ajat eteenpäin suuresti tuntuu. Maamme tiede on hänessä kadottanut yhden suurmiehiään.

Niiden erinomaisten ja harvinaisten ansioiden muistissa säilyttämiseksi, mitä valtioneuvos *Lindelöf* on tehnyt tälle seuralle, on Seura antanut lyödä muistorahan, missä on hänen kuvansa ja omistuskirjoitus; ja muistoraha jätettiin hänelle hänen 80-vuotisena syntymäpäivänään viime syksynä.

Muistopuhe vainajalle, minkä Seuran pyynnöstä olen koonnut, luetaan myöhemmin tässä tilaisuudessa.

Kuitenkin, henkilöt vaihtuvat, laitokset pysyvät. Jälkeenjääneiden velvollisuus on jatkuvasti tehdä työtä ja koettaa täydentää ja kehittää aatteita, mitkä poismenneet ovat jättäneet heille perinnöksi. Tiedeseuran on pidettävä huoli, että sen korkeasta tehtävästä tässä maassa tieteellisen tutkimisen ja korkeimman sivistyksen palveluksessa pidetään huolta ja sitä edistetään, olkoot miten suuria tahansa aukot, mitkä kohtalo on iskenyt sen riveihin.

Lähinnä on Seuran pitänyt ajatella toimenpidettä, että sen asioita tästä lähinkin säännöllisesti hoidettaisiin. Varsinaisessa kuukauskokouksessaan tämän vuoden maaliskuun 16 p:nä ryhtyi Seura sentähden pysyväisen sihteerin vaaliin, mikä päättyi siten, että allekirjoittaneelle uskottiin tämä toimi. Pitäen suuressa arvossa luottamusta ja kunniaa, mitä Seura on tällä vaalilla tahtonut osottaa minulle, olen kuitenkin suuresti epäillyt, missä määrin olen tehnyt oikein ottaessani vastaan sen, kun en ole mitenkään tuntenut itseäni varmaksi siitä, että toiminta vastaisi tahtoa. Olen kuitenkin taipunut Seuran yksimielisesti lausumaan toivomukseen, kun nykyhetkenä vähemmän riippuu siitä, kuka hoitaa tätä tointa, mutta enemmän siitä, että Seurassa on harrastusta ja yhteistoimintaa sen pyrinnöiden edistämisessä, mitkä ovat jokaisen sellaisen laitoksen olemassaolon ja kukoistuksen perustus.

Suurta vahinkoa, minkä Seura kärsi valtioneuvos *Lindelöfin* kuolemassa, ei ole onneksi seurannut toisia sen vakinaisten jäsenten keskuudessa. Sitävastoin saa Seura valittaa kahden kunniajäsenensä, nimittäin Parisin kansallisobservatoorion johtajan *Maurice Loewyn* ja kuuluisan fyysikon, kanslerin, entisen Glasgowin yliopiston professorin *Sir William Thomsonin, Lordi Kelvin of Largsin*, kadottamista. Suomen Tiedeseuran kunniajäseniksi valittiin jälkimäinen huhtik. 13 p. 1896, edellinen huhtik. 11 p. 1904.

Suvultaan itävaltalaisen, v. 1833 Wienissä syntyneen *Loewyn* kutsui 27 vuoden vanhana *Le Verrier* Parisin observatorioon, mihin laitokseen hän siitä pitäen pysyi kiinnitettynä, viimein — v:sta 1896 — johtajana. Jo 1873 hänet valittiin Ranskan Tiede-Akatemian jäseneksi *Delaunayn* jälkeen.

Loewy oli aikamme ensimäisiä käytännöllisiä tähtitieteilijöitä ja hän on suuresti edistänyt tähtitieteellisten sekä havainto- että reduktsioonikeinojen parantamista. Siten hän on ottanut käytäntöön n. s. „équatorial coudé“n, sarja alkuperäisiä keinoja m. m. refraktsionin ja aberratsionin määräämiseksi. Etenkin valokuvauksellisen tähtitieteen alalla hän on suuresti ansioittunut julkaisemalla *Puiseux'n* kanssa kuun kartaston sekä johtamalla kansainvälisen taivaankartan ja tähtiluettelon töitä, minkä pysyväisen komissioonin puheenjohtajana hän oli. Samaten hän johti harrastuksella ja asiantuntemuksella kansainvälisiä auringon parallaksin määräämistä varten tehtyjä planeetta Eroksen havaintoja v. 1900—1901. Hän kuoli, voidaan sanoa, paikallaan, keskellä lausuntoaan, mitä hän piti Ranskan observatoorioiden konseljin kokouksessa lokak. 15 p. 1907.

Lordi Kelvinin elämän ulkonaiset piirteet ovat erittäin yksinkertaiset. Syntyneenä Belfastissa v. 1824 hän jo 22 vuoden vanhana tuli fysiikan professoriksi Glasgowin yliopistoon. Tällä paikalla hän pysyi sitten kaiken ikänsä, opettaen ja vaikuttaen viimeiseen asti vähentymättömillä ruumiin- ja sielunvoimilla, ollen ehtymättä tuottelias, jättäen jälkeensä kuvan työstä ja menestyksestä rikkaasta elämästä.

Lordi Kelvinin väsymätöntä henkeä riitti kaikkeen; mitä erilaisimmilla fysiikan aloilla hänen tutkimuksensa ovat jättäneet jälkiä, mitkä vaikuttavat hedelmällisesti ja elähdyttävästi kauvan hänen jälkeensä. Häntä sekä *Clausiusta* on kiittäminen mekaanisen lämpöteorian toisen pääväittämän täsmällisestä muovauksesta; häneltä on alkusin sisäisen energian käsite ja oppi energian dissipatsionista. Hän on asettanut absoluuttisen lämpötila-asteikon ja tehnyt tärkeitä kokeita termodynamiikan aloilla. — Molekulaarifysiikkaan kuuluvat hänen suuremmoiset tutkimuksensa kimmoisuusopista; hänen mietelmänsä aineen rakenteesta, atoomien suuruudesta, eetterin tiheydestä ja kimmoisuudesta ovat täydellä syyllä kiinnittäneet mitä suurinta huomiota.

Ensi sijassa hänen toimintansa kuitenkin kohdistui sähköoppiin, mitä hän on rikastuttanut sekä teoreettisesti että kokeellisessa ja käytännöllisessä suhteessa. Näillä aloilla on meidän häntä kiittäminen sarjasta erinomaisia ja herkkiä ko-

neita, mitkä sittemmin ovat päässeet yleiseen käytäntöön ja joita vailla näiden tieteenhaarojen kehitys nykyiselle korkealle asteelleen tuskin olisi ollut mahdollinen. *Lordi Kelvinin* galvanometrin täydentäminen poisti vaikeudet, mitkä estivät merenalaisen Atlannin telegraafin toteuttamisen, ja tällä hän käänsi puoleensa aivan erikoisessa määrässä maailman huomion. Hän keksi myöskin lämmön kehittymisen sähkön kulkiessa homogeenisen johtajan läpi, minkä johtajan eri osilla on eri lämpötilat. Teoreettisessa suhteessa on kai tärkein hänen ossilleraavien sähkövirtojen teoriansa, mikä tuli suoranaiseksi lähtökohdaksi *Hertzin* käänteentekeville kokeille sähköaalloilla.

Lordi Kelvinissä yhdistyi verrattomalla tavalla loistava kyky luoda syvämietteisiä matemaatillis-fysikaalisia teorioja, mitkä käsittivät ei ainoastaan muutamia ilmiöryhmiä vaan kokonaisia fysiikan aloja, tavattomalla kekseliäisyydellä ja taidolla suunnitella nerokkaita koneita sekä tieteellistä että teknillistä tarvetta varten. Yhtenä menneen vuosisadan suurimpia fyysikoita hän on hedelmöittänyt tiedettään uusilla ja syvillä ajatuksilla sekä antanut runsaita virikkeitä ja ehdotuksia käänteentekeviin töihin monilla eri aloilla. *Lordi Kelvin* kuoli jouluk. 17 p 1907.

Kunniajäsentensä lukua Seura on vuoden kuluessa lisännyt päättämällä viimeksi kuluneen marraskuun 18 p. sellaiseksi kutsua Ranskan Instituutin jäsenen *Gabriel Monodin*. Vakinaisiksi jäseniksi on matemaatillis-fyysillisestä tiedekunnasta kutsuttu: Maanviljelyskemian ja maanviljelysfysiikan professori yliopistossa, filosofian tohtori *Arthur Rindell*, yleisen kemian vakinainen opettaja Polyteknillisessä opistossa, professori, filosofian tohtori *Gustaf Komppa*, sekä tähtitieteen ylimääräinen professori yliopistossa, filosofian tohtori *Karl Fritiof Sundman*. Täydestä vakinaisten jäsenten luvusta, mikä joka tiedekunnassa on 20, on siis nyt täytetty 19 niin hyvin matemaatillis-fyysillisessä kuin luonnonhistoriallisessa sekä 17 historiallis-kielitieteellisessä tiedekunnassa.

Lisääntyvän sairauden takia sai Meteorologisen Keskuslaitoksen johtaja *Franz Carl Otto August Ernst Biese* viime vuoden kesäkuun 27 p. pyytämänsä eron mainitusta toimesta. Sittenkuin virka oli julistettu haettavaksi ja sitä

oli hakenut kolme henkilöä, puolsi Seura, hankittuaan matemaatillis-fyysillisen tiedekuntansa lausunnon, virkaan yksimielisesti jäsentään, Aleksanderin-yliopiston dosenttia, filosofian tohtori, nyttemmin professori *Gustaf Melanderia*, joka sitten nimitettiin johtajaksi määräyksellä joulukuun 30 p:ltä 1907. Tiedeseuran ehdotukseen, että Keskuslaitoksen muiden avointen virkojen täyttäminen saisi jäädä siksi, kunnes assistentille filosofian tohtori *Axel Heinrichsille* on myönnetty hänen pyytämänsä ero, on myöskin suostuttu.

Seuran teoksista on vuoden kuluessa ilmestyneet *Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar* XLIX, 1906—1907; edelleen kolme vihkoa *Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk*, nimittäin vihkot 63, 64 ja 65 sekä yksi nidos *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*, nimittäin osa XXXIV, mikä sisältää herrojen *A. Wallenskiöldin*, *A. F. Sundellin*, *Karl E. Hirnin*, *Johannes Sundwallin*, *Hj. Tallqvistin*, *Karl F. Sundmanin*, *Walter M. (Axelson) Linnaniemen*, *Gustaf Tegengrenin* tutkimuksia sekä herra *A. F. Sundellin* muistopuheen. Painettavana on nykyisin kolme osaa Actaa, kaksi vihkoa Bidragia sekä vuoden Öfversigt. Lopuksi on mainittava, että on keskusteltu erään kirjankustantajan kanssa Seuran Actaan otetun herra *O. M. Reuterin* laajaperäisen työn uudelleen painattamisesta.

Seura on vuoden aikana pitänyt yhdeksän vakinaista ja yhden ylimääräisen kokouksen ja on niissä saanut teoksissaan julkaistavaksi osittain omilta jäseniltään osittain muilta tieteen harrastajilta joukon tutkimuksia ja kirjoitelmia. Näistä on aijottu liittää:

Actaan:

Der Lambeth-Psalter. Eine altenglische Interlinearversion des Psalters in der Hs 427 der erzbischöflichen Lambeth Palace Library, zum ersten Male herausgegeben, von *Uno Lindelöf;*

Die Theorie des Schlick'schen Schiffskreisels, I, von *R. Malmström;*

Ueber die Stabilität des Gleichgewichtes eines nicht freien materiellen Punktes, von *Hj. Tallqvist;*

Thermodynamische Behandlung eines innerhalb der Elasticitätsgrenze tordirten prismatischen oder cylindrischen Körpers, von *K. F. Slotte;*

Charakteristik und Entwickelungsgeschichte der Hemipterenfauna der paläarktischen Nadelbäume, von *O. M. Reuter*;

Ueber die Stabilität der stationären Bewegung eines Punktes in einer Schraubenlinie, von *Hj. Tallqvist;*

Ueber den molekularen Druck und die Oberflächenspannung geschmolzener Metalle, von *K. F. Slotte;*

Bemerkungen über nearktische Capsiden nebst Beschreibung neuer Arten, von *O. M. Reuter;*

Zur Morphologie und Ontogenie der Acariden mit besonderer Berücksichtigung von Pediculopsis graminum, von *Enzio Reuter;*

Bidragiin:

Åskvädren i Finland 1903, af *Hugo Karsten;*

Pflanzenphänologische Beobachtungen in Finnland 1906, von *V. F. Brotherus;*

Öfversigtiin:

Ueber die Änderung des linearen Wärmeausdehnungskoefficienten eines Stabes oder Drahtes durch eine in der Längenrichtung wirkende äussere Kraft, von *K. F. Slotte;*

Bemerkungen über Nordamerikanische Capsiden mit Beschreibungen neuer Arten, von *O. M. Reuter;*

Die Fronden der Kolonen, von *Herman Gummerus;*

En ny Lernæocera från Lena inferior, af *Pehr Gadd;*

Sonnenscheindauer und Bewölkung in Helsingfors, von *Osc. V. Johansson;*

Ueber einige Sibirische und Nordwest-amerikanische Käfer-Arten, von *B. Poppius;*

Ueber einige Chaudoir'sche Arten der Pterostichen-Untergattung Cryobius Chaud., samalta;

Coleoptera mediterranea et rosso-asiatica nova et minus cognita, maxima ex parte intineribus (annis 1895—1896, 1898—1899 et 1903—1904) collecta, descripsit *John Sahlberg.* III;

Redogörelse för fortgången af de astrofotografiska arbetena å observatoriet i Helsingfors under tiden juni 1906 till maj 1907, af *Anders Donner;*

Ueber den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und die absolute Temperatur, von *K. F. Slotte,*

Undersökning af den galvaniska kombinationen Cd amalg | $CdCl_2$ | Hg_2Cl_2 | Hg; II, af *L. W. Öholm;*

De tidigare försöken till en katolsk eröfring af England under drottning Elisabeth, af *Per Olof v. Törne;*

Die Wanderung der Energie im electromagnetischen Felde, nach J. H. Pointing, von *A. F. Sundell.*

Tästä vuodesta alkaen on Seura päättänyt julaista vuosikertomuksensa samoinkuin kertomuksen Meteorologisen Keskuslaitoksen toiminnasta maan molemmilla kielillä.

Kun se viiden vuoden jakso, miksi on myönnetty määrärahaa Suomen osanottoa varten pohjoisten merien tutkimiseen, kesällä 1907 on loppunut, on maan Hallitus Seuran esityksestä myöntänyt sille sekä pitennystä entiselle määrärahalle vuoden 1907 loppuun että kolmeksi vuodeksi eteenpäin korotetun määrän 21,900 mk vuodessa, sekä sitäpaitsi kertakaikkiaan määrärahan 2,000 mk koneiston täydentämiseksi. Kun Seuralle on samalla jätetty valtuus on Seura töiden johtajaksi vuosiksi 1908—1910 valinnut professori *Th. Homénin,* hydrografiseksi assistentiksi filos. maist. *R. Wittingin* ja, maisteri *Steniuksen* erottua, kemiallisten töiden assistentiksi filos. maist. *M. H. Palomaan.* Professori *Homén* on ilmoittanut että, yhtäpitävästi kansainvälisen ohjelman kanssa, tästäpuoleen tutkimusten summittelu olisi pääasiassa sama kuin aikaisemmin, kuitenkin supistettaisiin määräaikaisten tutkimusretkien laajuutta ja havaintoainesten kokoomista, sekä sen sijaan pantaisiin enemmän painoa saadun aineiston käsittelemiseen. Vuonna 1907 ovat työt jatkuneet saman suunnitelman mukaan ja samalla tavalla kuin ennen. Saadut havainnot ja tulokset tehdyistä kaasu- ja suola-analyyseistä on julkaistu

yhteisessä kansainvälisten merentutkimusten orgaanissa, mikä ilmestyy nimellä: Bulletin trimestrial des résultats acquis pendant les croisières périodiques et dans les périodes intermédiaires, mitä julkaisee Conseil Permanent International pour l'exploration de la mer.

Näiden kanssa yhteydessä olevien hydrografisten havaintojen jatkamiseksi, mitä kymmenkunnalla majakalla tehdään Meteorologisen Keskuslaitoksen valvonnalla on Seuran esityksestä Senatti myöntänyt määrärahalle ajanpitennystä myöskin v. 1910 loppuun.

Sitten kun komitea, mikä oli asetettu tutkimaan vuosina 1898 ja 1899 olleiden laajojen tulvien syitä, oli tullut siihen tulokseen, että nämä johtuivat tavattomasta sademäärästä edellisenä talvena, ja sentähden voitiin otaksua, että sellaisia tulvia voitaisiin edeltäpäin arvata ja vastustaa sademäärästä hyvissä ajoin saatujen tietojen perustalla, oli Seura jo marraskuussa 1903 lähettänyt Senattiin entisen johtajan *E. Biesen* tekemän ehdotuksen sadehavaintojen järjestämisestä. Tätä ehdotusta Senatti on kuluneena vuotena käsitellyt ja lokak. 12 p. 1904 julkaissut armollisen määräyksen, jonka mukaan Meteorologiseen Keskuslaitokseen perustetaan toinen assistentin virka sadehavaintoja koskevia tutkimuksia varten sekä samalla lisääntyneiden meteorologisten asemien hoitokustannusten suorittamiseksi Laitoksen vuosirahasääntöön otetaan vuotuinen määräraha 9,350 mk maaseutuasemien havainnontekijäin palkkaamiseksi, samaten laskuapulaisille, painatukseen j. n. e. 3,650 mk vuodessa. Samalla on määrätty maksettavaksi kerta kaikkiaan 11,500 mk:n määräraha uusien havaintoasemien perustamiskustannuksiin, etenkin sademäärän mittaamista varten. — Lisähuoneuston hankkimiseksi Keskuslaitokselle on toistaiseksi myönnetty 1,300 mk:n vuotuinen erä.

Samaten on myönnytty Seuran esitykseen 2,500 mk:n vuotuisesta määrärahasta tammik. 1 p:ään 1913 hienojen töiden mekanisen konepajan kannatukseksi, mikä konepaja on asetettu Seuran valvonnan alaiseksi.

Mitä fenologisiin havainnoihin tulee, on herra *Levander* ilmoittanut seuraavaa.

Kun oli toivottavaa, että fenologisia havaintoja, etenkin sellaisia, mitkä koskevat muuttolintujen saapumista, ruvettaisiin tekemään useammilla paikkakunnilla ja niihin ryhtyisi useampia havainnontekijöitä kuin tähän asti, jaettiin vuoden 1907 alussa muistiinpanovihkoja melkoista enemmän kuin edellisinä vuosina. Tyydytyksellä voidaankin merkitä, että Seura on saanut 71 havainnontekijältä vastaanottaa mainittuna vuonna tehtyjä eläin- ja kasvifenologisia havaintoja, kun havainnontekijäin luku vuonna 1906 oli ainoastaan 40. On päteviä syitä toivoa, että fenologisten havaintojen verkkoa lähimmässä tulevaisuudessa voidaan vielä laajentaa kaikkiin maamme osiin ja että samallakin paikkakunnalla useita henkilöitä saadaan havaintojen tekoon. Tämä olisi toivottavaa etenkin ei ainoastaan klimatologisesti tärkeihin vaan myöskin muuttolintukysymystä valaiseviin lintufenologisiin havainnoihin nähden. Maantieteelliseen asemaansa nähden Suomi muodostaa nykyjään suuren osan Euroopan maita käsittävän lintufenologisen havaintoverkon pohjoisimman osan; meillä on siis tehtävänä erittäin tärkeä kulttuurityö, huomioonottamattakaan Suomen ikivanhoja traditsiooneja fenologian alalla, joita alati tulee pitää kunniassa.

Luettelo niistä kunnioitettavista kansalaisista, joille Seura jää kiitollisuuden velkaan vuodelta 1907 lähetetyistä kasvi- tahi eläinfenologisista havainnoista, on liitetty vuosikertomukseen.

Meteorologisen Keskuslaitoksen toiminnasta v. 1907 on tällä kertaa antanut kertomuksen laitoksen v. t. johtaja *Oscar V. Johansson.* Koska tämä kertomus joutuu tämän vuoden Öfversigtiin, mainittakoon tässä ainoastaan muutamia summittaisia tietoja, mitkä koskevat niiden asemien lukua, miltä on lähetetty meteorologisia havaintoja. Laitoksen alaisista asemista on 18 täydellistä ja 32 sadehavaintoasemaa ollut toimessa koko vuoden, mutta sen lisäksi on meteorologisia havainnoita lähetetty 18 majakkalaitokselta. Hydrografisia huomioita on tehty 8 majakalla ja 9 majakkalaivalla; jäähavainnoita 9 majakalla ja vedenkorkeudenmittauksia 18 luotsi-

asemalla. Sitäpaitsi on tiedonantoja lumi- ja jääsuhteista sekä ukonilmoista saapunut monilta paikkakunnilta maan eri osista. Ja lopuksi Suomen Höyrylaivayhtiön laivojen päällystöt ovat suosiollisesti antaneet havainnoita, mitkä koskevat ilman ja veden lämpötilaa sekä jään laatua ja laajuutta ja joita on tehty määrätyillä kulkuväylän paikoilla.

Vuoden 1904 valtiopäivillä myönsivät maan Säädyt Seuralle 3,000 mk:n määrärahan Längmanin rahaston voittovaroista „jaettavaksi tieteellisinä palkintoina vuosina 1905—1907", jolloin saataisiin ottaa huomioon sellaisiakin töitä, mitkä ovat ilmestyneet v. 1904. Tämän palkintojen jaon Seura on päättänyt toimittaa tänä vuosipäivänään ja Seura on tutkittuaan, minkä töiden etusijassa pitäisi palkintojen saannissa tulla kysymykseen, päättänyt,

lausuen mielipiteenään, että Seura on pitänyt professori *Ossian Aschanin* teosta „Chemie der alicyklischen Verbindungen" erittäin ansiokkaana ja merkitsevänä kokoelmana, millä alallaan on perustava merkitys, hyvin sen arvoisena että voi tulla huomioonotetuksi palkinnonjaossa, mutta että se tällä kertaa kuitenkin pitää jättää kilpailun ulkopuolelle, koska Göttingenin yliopisto jo on sen palkinnut suurella *Valbrugin* palkinnolla,

että 500 mk:n palkinto jaetaan kullenkin tässä mainitulle tiedemiehelle, nimittäin:

1:o) Matemaatillis-Fyysillisen Tiedekunnan tieteen alalla:

professori *Karl Frithiof Sundmanille* hänen älykkäästä matemaattisesta todistuksesta ja syvästä asiantuntemuksesta huomattavasta teoksestaan „Recherches sur le problème des trois corps", missä hänen on onnistunut alkuperäisellä tutkimusmetoodilla taivaan mekaanikan tärkeillä ja vaikeasti käsiteltävillä aloilla sekä saavuttaa uusia tuloksia että täydentää ja tarkasti todistaa ennen löydettyjä; ja

insinööri *O. Trüstedtille* tieteellisesti oivallisesta ja mallikelpoisesta Pitkärannan kaivosalueen esityksestä, minkä hän on antanut pitkällisiin tutkimuksiin perustuvassa teoksessaan „Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladogasee", missä hänen nerokkailla selityksillä malminmuodostumisen riippuvaisuudesta ympäröivistä vuorilajeista on odottamattomassa

määrässä onnistunut valaista vaikeaa kysymystä ilmiöistä, mitä tapahtuu suurissa syvyyksissä maan pinnan alla;

2:o) Luonnonhistoriallisen Tiedekunnan alalla:

filosofian tohtori *Viktor Ferdinand Brotherukselle* tunnokkaasti tehdystä sammalten systemaattisten pääryhmien esityksestä, minkä hän on jättänyt suuren ensyklopedisen luonnollisia kasvisukuja käsittelevän teoksen „Bryacea"-osassa ja minkä kautta hän pitkällisen tutkimuksen ja keskitetyn työn hedelmänä on luonut pääkodeksin systemaattisessa bryologiassa; ja

lehtori, filosofian lisensiaatti *Hjalmar Schulmanille* hänen teoksestaan „Vergleichende Untersuchungen über die Trigeminus-Musculatur der Monotremen", mikä sisältää kauniin ja täsmällisen selvityksen eräästä neurolihasryhmästä muutamilla alhaisimmilla asteilla olevilla nisäkkäillä ja mikä on antanut aihetta muidenkin eläinten vastaavien osien vertailevaan anatomiseen selontekoon; ja

3:o) Historiallis-Kielitieteellisen Tiedekunnan alalla:

professori *Edvard Westermarckille* hänen suuresta työstään „The Origin and Development of moral Ideas, I", minkä voidaan sanoa olevan eetillisten tieteiden „Standard work" ja missä hän 16-vuotisen ankaran työn perusteella on kriitillisesti järjestänyt erinomaisen rikkaan havaintoaineiston, käsitellyt tätä perinpohjaisesti sekä johtunut yleisiin periaatteellisiin totuuksiin moraalifilosofian aloilla ja siten koettanut rakentaa etiikkaa antropologian ja etnologian perustalle; sekä

docentti, tohtori *Oskar Fredrik Hultmanille* tarkasta metodista ja uusista aiheista huomattavasta sekä laajoja tietoja todistavasta muinais-pohjoismaisen äänneopin erittäin tarkasta tutkimisesta ja älykkäästä kielihistoriallisten kysymysten valaisemisesta, minkä hän on antanut teoksessaan „Hälsingelagen och Upplandslagens ärfda balk".

Seuran ulkomaiset suhteet ovat vuoden kuluessa lisääntyneet seuraavien laitosten kanssa tehdyillä sopimuksilla julkaisujen vaihdosta: *Deutsche Entomologische Gesellschaft* Berliinissä; *University of California* Berkeleyssä, Pohjois-Amerikassa; *Glasgowin* yliopiston kirjasto; *Societatea de Sciinte* Bukarestissa ja yliopiston kirjasto *Tübingenissä.*

Osittain julkaisujen vaihdosta toisten tieteellisten laitosten ja seurojen kanssa, osittain yksityisten kirjailijain lahjoituksista on Seuran kirjasto lisääntynyt noin 700 nidoksella, mistä kirjastonhoitajan tekemä luettelo tulee Öfversigtiin.

Tieteellisten yhdistysten delegatsionissa on Seuran kolmea tiedekuntaa edustanut: matemaatillis-fyysillistä herra *L. Lindelöf* ja tämän kuoltua herra *A. Donner*, luonnonhistoriallista herra *Elfving* ja historialliskielitieteellistä herra *Synnerberg*. Varajäseninä ovat olleet allekirjoittanut, jonka sijalle, hänen valittuaan vakinaiseksi jäseneksi, on tullut herra *Hj. Tallqvist* sekä herrat *Tigerstedt* ja *Rein*.

Tiedeseuran Meteorologisessa Valiokunnassa ovat olleet herrat *A. Donner*, *Th. Homén* ja *Slotte*, sekä herrat *Sundell* ja *Melander* varajäseninä; kun sihteerin vaalin perusteella allekirjoittanut on pyytänyt vapautusta tästä toimesta ja herra *Melander* tultuaan nimitetyksi Keskuslaitoksen johtajaksi on eronnut entiseltä paikaltaan, on jäseniksi valittu herra *Rindell* ja varajäseneksi herra *Hj. Tallqvist*, jotapaitsi sellaisia kysymyksiä varten, mitkä ovat yhteydessä fenologisten huomioiden kanssa, valiokuntaan on otettu apujäseneksi herra *Levander*.

Tieteellisen kirjallisuuden kansainvälisen luettelon Hallitustoimistossa ovat olleet jäseninä herrat *L. Lindelöf*, *Ramsay* ja *Tigerstedt*, sekä ensinmainitun kuoltua, lisäten jäsenluvun neljäksi, herrat *Levander* ja *E. Lindelöf*.

Seuran tilintarkastajiksi on vuodeksi 1908 valittu herrat *Sundell* ja *Hj. Tallqvist*.

Seuran puheenjohtajan tointa on hoitanut herra *Ramsay* ja se siirtyy nyt vakiintuneessa järjestyksessä entiselle varapuheenjohtajalle herra *Tigerstedtille*.

Anders Donner.

Luettelo

henkilöistä, jotka vuonna 1907 ovat lähettäneet kasvi- ja eläinfenologisia havainnoita:

(Tähdellä * merkityt havainnontekijät ovat vuoden kuluessa tulleet lisää.)

*Adler, B.	Apteekkari	Kuhmoniemi
Alliniemi, R.	Nimismies	Puolanko
*Arppe, A. N.	Lääkäri	Iisalmi
Backlund, H.	Kansakoulun opettaja	Vöyri
Bergroth, I.	Rehtori	Maarianhamina
Blomqvist, Hilma	Neiti	Pyhtää
Brander, O.	Asemapäällikkö	Paimio
Buss, E.	Lääkäri	Hyrynsalmi
*Böök, A. Th.	Kolleega	Padasjoki
Cajander, K. A.	Rehtori	Mynämäki
*Cantell, S.	Lyseolainen	Sortavala
*Cederlund, E.	Maatalouden hoitaja	Pyhtää
Czarnecki, S.	Metsäherra	Kuusamo
Ehnberg, Ingeborg	Neiti	Mikkeli
Ehnberg, O.	Lääkäri	Suojärvi
Elenius, M.	Kirkkoherra	Raippaluoto
*Fabritius, R.	Piirilääkäri	Tammisaari
Finnäs, J.	Kansakoulun opettaja	Esse
Forsman, Hedvig	Neiti	Bjerno
*Forssell, H.	Lääkäri	Kuhmoinen
*Gadolin, A. W.	Filosofian maisteri	Espoo
*Halonen, Y.	Kanttori	Enontekiö
Hannelius, A. A.	Konttoristi	Lappfjärd
Hedberg, Maria	Neiti	Kemiö
Hedström, G.	Tirehtöri	Uusi Kaarlepyy
Heikel, K. V.	Postinhoitaja	Kemijärvi
Heiman, H. E.	Metsänhoitaja	Porvoo—Weckjärvi

*Hjelt, Edith	Neiti	Vaasa
Hjelt, Hj.	Filosofian tohtori	Vaasa ja Karkku
Hoikka, I.	Valtiopäivämies	Rovaniemi
*Holmberg, S. J.	Maanviljelijä	Pielavesi
*Iverus, J. Dr.	Museon ylivalvoja	Loviisa
*Jauhiainen, B.	Nimismies	Pielavesi
*Jääskeläinen, V.	Ylioppilas	Sortavala
*Karjalainen, K. J.	Kansakoulun opettaja	Sysmä
Karstén, Nina	Pastorin rouva	Värtsilä
Karstén, O.	Kaupungin puutarh.	Tampere
*Klockström, K. W.	Kanslisti	Hämeenlinna
*Kouvo, J.	Lyseolainen	Pyhäjärvi
Kyyhkynen, O.	Pastori	Suomussalmi
*Lackström, A.	Ylioppilas	Ilomantsi
*Leander, Einar	Metsävirkamies	Ylitornio
*Levander, G. W.	Piirilääkäri	Käkisalmi
*Levander, K. M.	Docentti	Helsinki
*Levander, M. A.	Pastori	Kuhmoinen
Lilius, A. A.	Isännöitsija	Saarijärvi
Lindeqvist, A.	Henkikirjuri	Ruovesi
*Montell, J.	Metsäherra	Muonio
*Niskanen, K.	Lääkäri	Pielavesi
*Nordenstreng, Alma	Rouva	Saarijärvi
Nordström, A. V.	Filosofian maisteri	Mikkeli
Nyström, M.	Majakkamestari	Korpo, Utö
*Pekkola, H. J.	Kansakoulun opettaja	Pornainen
*Pekkola, J.	Ylioppilas	Asikkala
*Remes, S.	Lyseolainen	Oulu
Rosell, Sofi	Neiti	Kisko
*Saastamoinen, E.	Kansakoulun opettaja	Karttula
Sælan, Th.	Professori	Kirkkonummi
Sahlstein, A. V.	Asioitsija	Karstula
*Segerstråhle, L.	Lyseolainen	Porvoo
Sjöstedt, G. H.	Valtioneuvos	Vihti
*Stolpe, Th.	Lääkäri	Isokyrö
Ståhlberg, B.	Kolleega	Kuopio
*Ståhlberg, H.	Lääkäri	Tyrvää
*Uitto, L.	Lyseolainen	Oulu
Waenerberg, M. W.	Metsäherra	Inari

*Wahlbäck, I.	Agronoomi	Mustasaari
Wasastjerna, G. E.	Metsäherra	Lieksa
Wegelius, M.	Tilanomistaja	Hattula
*Wuorinen, J. H.	Lääkäri	Hämeenkyrö
Zetterman, A.	Professori	Salo
*Österlund, A. A.	Luotsivanhin	Tvärminne

Öfversigt af förhandlingarna vid Finska Vetenskaps-Societetens sammanträden.

Den 23 September 1907.

Medicinska och Fysikaliska Sällskapet i Porsony i Ungern hade behedrat Societeten med inbjudning till sällskapets 50-års fest den 25 Augusti, hvilken inbjudning dock ej i tid kunnat meddelas Societeten.

Ordföranden i Aldrovandi-komitén, professor G. CAPELLINI betygade i bref till Societeten sin tacksamhet för dess lyckönskningar med anledning af Aldrovandi-festen i Bologna.

Från Kongl. Vetenskaps-Akademin i Stockholm och Universitetet i Uppsala hade till Societeten anländt bref med tacksägelse för dess deltagande i Linné-festerna.

Föredrogs en skrifvelse från Ecklesiastik-Expeditionen af den 27 juni, hvari Societeten till kännedom och i afseende å den på Societeten ankommande åtgärd meddelades, att Kejs. Senaten samma dag funnit godt bevilja Direktorn för Societetens Meteorologiska Centralanstalt ERNST BIESE afsked ur tjensten, räknadt från den 1 derpå följande juli, jemte en lifstidspension af 2,000 mark om året. Med anledning häraf beslöt Societeten kungöra direktorstjensten ledig att ansökas inom 56 dagar härefter, denna dag dock oräknad, samt att hos Kejs. Senaten anhålla om förordnande för t. f. amanuensen fil. kandidaten O. V. JOHANSSON att under ledigheten förestå sagda tjenst, hvarjemte hemställan skulle göras om ett anslag af 1,083 mark 33 penni, motsvarande hälften af direktorslönen, till aflönande under den tid af fyra månader, hvarunder Civilstatens Enke- och Pupillkassa är ovillkorligt berättigad att uppbära lönen vid ifrågavarande tjenst, samt

att hela lönen derefter finge användas till vikariens aflönande, intill dess tjensten varder ordinariter besatt.

Till Societeten hade inlemnats ett större arbete med titel: „Der Lambeth-Psalter. Eine altenglische Interlinearversion des Psalters in der Hs. 427 der erzbischöflichen Lambeth Palace Library. Zum ersten Male herausgegeben von Uno Lindelöf“, hvilket arbete författaren önskade få infördt i Societetens Acta. På framställning af hrr Söderhjelm och Tallqvist bifölls härtill.

Hr Gustafsson anmälde en af fil. licentiaten Herman Gummerus författad uppsats: „Die Fronden der Kolonen“, samt förordade i samråd med hr Heikel dess intagning i Öfversikten, hvartill bifölls.

På framställning af hr Hj. Tallqvist, hvarom hr Slotte förenat sig, godkändes en af dr R. Malmström inlemnad afhandling, benämd „Die Theorie des Schlick'schen Schiffkreisels“ till införande i Acta.

Hr Hj. Tallqvist anmälde för egen räkning till publikation i Acta: „Ueber die Stabilität des Gleichgewichtes eines nicht freien materiellen Punktes“.

Hr Melander omtalade några försök, som han anställt under sommaren angående uppkomsten af elektricitet och för hvilka han redogjort i ett „Nachtrag“, som han fogat till sin senaste uppsats i Öfversigten.

Vid möte samma dag, till hvilket Societetens samtliga ledamöter med undantag af ständige sekreteraren kallats, upptogs följande ärende, vid hvars behandling Hr Elfving förde protokollet:

Med anledning af att Societetens ständige sekreterare herr Lindelöf den 13 instundande november fyller 80 år och att vid senaste årsmöte 40 år förflutit sedan han tillträdde sin sekreterarebefattning, beslöt Societeten, med omfattande af ett af herr Tigerstedt framlagdt förslag, att till hugfästande af herr Lindelöfs förtjenster låta prägla en medalj i guld att till honom från Societeten öfverräckas på hans födelsedag. Denna medalj skulle modelleras af skulptören dr W. Runeberg och på framsidan bära herr Lindelöfs bröstbild med omskriften „Lorenz Lindelöf natus die 13 novembris 1827“

samt på baksidan, inom en krans af lager och eklöf tillegnan „Secretario suo quadragenario Societas scientiarum Fenniæ die 13 novembris 1907“.

De vidare anordningarna härför uppdrog Societeten åt sin ordförande med biträde af herrar TIGERSTEDT, A. DONNER, SCHYBERGSON och ELFVING, hvilka allaredan skridit till särskilda förberedande åtgärder. Tillika beslöts att exemplar af medaljen, såväl i silfver som i brons, skulle tillhandahållas icke blott Societetens ledamöter utan äfven personer utom densamma, samt att den behållning, som tilläfventyrs vid försäljningen uppkomme, skulle öfverlemnas till „statsrådet L. Lindelöfs donationsfond“.

Den 21 Oktober 1907.

Till Societeten hade anländt en inbjudning att genom en eller flere delegerade taga del i den XV:de Internationella Orientalistkongressen, som skall sammanträda i Köpenhamn under senare hälften af Augusti månad 1908. Ärendet bordlades till ett följande sammanträde.

Sedan den internationella kongress för polarforskning, som nyligen egt rum i Bruxelles, fattat beslut om inrättande derstädes af en permanent organisation för främjande af denna forskning, hade generaldirektören för Administration de l'enseignement supérieur des Sciences et des Lettres tillsändt Societeten ett exemplar af Kongressens Rapport med anhållan att i utbyte få del af Societetens publikation. Societeten beslöt tillhandahålla bemälde Administration ett exemplar af den härstädes utgifna: „Exploration internationale des régions polaires 1882—1883 et 1883—1884. Expédition polaire Finlandaise“.

En anhållan om skriftutbyte hade jämväl framställts från University of California i Berkeley, och beslöt Societeten dertill bifalla.

Hr SLOTTE anmälde till offentliggörande i Acta en af honom författad afhandling med titel: Thermodynamische Behandlung eines innerhalb der Elasticitätsgrenze tordirten prismatischen oder cylindrischen Körpers.

Hr BROTHERUS inlemnade till publikation i Bidragen: „Pflanzenphänologische Beobachtungen in Finnland 1906“.

Till införande i Öfversigten antogs, på framställning af hrr E. REUTER och LEVANDER, följande uppsats: En ny Lernæocera (parasit-Copepod) från Lena inferior, af PEHR GADD.

I en till Kejserliga Senaten för Finland ställd skrift hade assistenten vid Meteorologiska Centralanstalten AXEL HEINRICHS anhållit att för sjuklighet varda entledigad från sin tjenst under förutsättning att åt honom kunde utverkas en lifstidspension af 4,000 mark om året, hvarjemte han i en särskild skrift utbedt sig Societetens förord för denna anhållan. På tillstyrkan af Meteorologiska utskottet beslöt Societeten till Kejserliga Senaten öfverlemna förberörda ansökning; och jemte det Societeten dervid borde föreslå HEINRICHS till erhållande af lagstadgad pension, utgörande 1,250 mark om året, ville Societeten derjemte till nådig pröfning öfverlemna, huruvida icke, med afseende å särskilda ömmande omständigheter, åt honom kunde derutöfver utverkas en extra pension af 2,750 mark årligen.

Assistenten HEINRICHS hade tillika hos Societeten anhållit om sex veckors tjenstledighet för enskilda angelägenheter, under hvilken tid filosofiedoktorn HUGO KARSTEN förklarat sig villig att förestå hans tjenst mot dem emellan öfverenskommet arvode. På Meteorologiska utskottets tillstyrkan fann Societeten godt härtill bifalla.

På framställning af sekreteraren beslöt Societeten att arvodet för skattmästaren skulle ökas till 400 mark och vaktmästarens aflöning till 300 mark om året, räknadt från början af innevarande kalenderår.

Ett af hrr SCHYBERGSON och SÖDERHJELM undertecknadt förslag om inväljande af ny hedersledamot i Societeten upplästes och lemnades hvilande till nästa sammanträde.

Hr TIGERSTEDT förevisade skioptikonbilder af några färgfotografier, som tagits å härvarande fysiologiska laboratorium.

Den 18 November 1907.

Då sammanträdet förklarats öppnadt, anhöll sekreteraren Hr LINDELÖF om ordet och yttrade:

„Herr Ordförande, mina Herrar!

Innan förhandlingarna begynna, anhåller jag att inför den nu församlade Finska Vetenskaps-Societeten få offentligen betyga min djupa och hängifna tacksamhet för den dyrbara hedersgåfva jag nyligen fick emottaga på min 80:de födelsedag, då till mig öfverlemnades ett exemplar i guld af den medalj, hvilken, enligt hvad Societetens ordförande vid tillfället yttrade, präglats till erinran om min 40-åriga verksamhet såsom Societetens ständige sekreterare. I huru ringa grad jag än kunnat göra mig förtjent af denna sällsporda utmärkelse, har den likväl beredt mig den största glädje och tillfredställelse såsom ett ojäfaktigt, ännu för kommande slägten gällande vittnesbörd om den välvilja och det förtroende, hvarmed Vetenskaps-Societeten hedrat mig under den långa tid jag innehaft denna befattning. Med afseende härpå skall denna hedersgåfva för mig utgöra ett minne af oskattbart värde under mina återstående lefnadsdagar".

I skrifvelse från Ecklesiastik-Expeditionen af den 20 nästvikne Oktober meddelades att Kejserliga Senaten till alla delar bifallit Societetens framställning om förordnande för filosofiekandidaten O. V. Johansson att förestå direktorstjensten vid Meteorologiska Centralanstalten, tills den varder ordinariter besatt, samt om ett anslag af 1,083 mark 33 p:i till hans aflönande under den tid af fyra månader räknadt från den 1 juli, hvarunder Civilstatens Enke- och pupillkassa är berättigad att uppbära den med direktorstjensten förenade lönen, äfvensom att sagda lön derefter finge i sin helhet användas till arvode åt vikarien.

Sekreteraren meddelade att han redan underrättat Meteorologiska Centralanstalten om innehållet af denna skrifvelse.

Föredrogs ett bref från Kejserliga Senaten till Finska Vetenskaps-Societeten af den 29 Oktober, innehållande att Hans Kejserliga Majestät den 12 i samma månad i nåder anbefallt att för anläggande af nya meteorologiska observationsstationer, särskildt för mätning af nederbörden, ett anslag af 11,500 mark i ett för allt skall ställas till Meteorologiska

Centralanstaltens förfogande; och skulle detta anslag, enligt anteckning i brefvet, utgöra ett tillskott till anstaltens specialstat för år 1907 samt vara att betrakta såsom ett obegränsadt reservationsanslag.

Äfven härom hade berörda anstalt genom sekreterarens försorg redan underrättats.

Sekreteraren anmälde att ansökningstiden till den lediganslagna direktorstjensten vid Meteorologiska Centralanstalten i dag tilländagått samt att ansökningar om förslagsrum vid besättandet af densamma derunder inlämnats af följande personer: Docenten G. Melander, t. f. direktorn Osc. V. Johansson och fil. doktorn Hugo Karsten. Ärendet remitterades till Matematisk-Fysiska sektionens utlåtande.

Hr O. M. Reuter anmälde ett af honom författadt arbete med titel: Charakteristik und Entwicklungsgeschichte der Hemipterenfauna der paläarktischen Nadelbäume, för hvars innehåll han närmare redogjorde, samt öfverlemnade till Societetens pröfning, huruvida Societeten ville bekosta dess tryckning i den festskrift, som af särskilda naturforskare år 1905 planlagts med anledning af friherre J. A. Palméns 60-års jubileum, i hvilket fall ett tillskott för detta och möjligen andra bidrag af inalles 2500 mark till det anslag af 3500 mark Societeten härförinnan beviljat för bekostande af sagda festskrift vore af nöden, eller om Societeten hellre såge att arbetet publicerades i Societetens Acta. Societeten godkände efter någon diskussion det senare alternativet.

På framställning af hr Th. Homén, som därvid understöddes af hr Hj. Tallqvist, godkände Societeten till intagning i Öfversigten en af tjenstförrättande direktorn Osc. V. Johansson inlemnad uppsats benämnd: Sonnenscheindauer und Bewölkung in Helsingfors.

Hr Levander anmälde följande tvenne uppsatser af B. Poppius: 1) Ueber einige Sibirische und nordwest-amerikanische Käfer-Arten; 2) Ueber einige Chaudoir'sche Arten der Pterostichen-Untergattung Cryobius Chaud., samt förordade i samråd med hr Sahlberg deras införande i Öfversigten, hvartill bifölls.

Emedan XIII tomen af Societetens Acta, hvars innehåll utgöres af de tre första delarna af hr O. M. Reuters „He-

miptera gymnocerata Europae", numera är fullständigt utgången och bokhandlaren TH. O. WEIGEL i Leipzig, som härom brefvexlat med hr REUTER, förklarat sig villig att besörja en kemigrafisk reproduktion af sagda tom och i sammanhang dermed äfven af 4:de och 5:te delarna af hr REUTERS förenämnda arbete samt på egen risk öfvertaga förläggandet och försäljningen af detsamma, derest han kunde för ändamålet påräkna en subvention af 850 Rmk till betäckande af den sannolika förlust, som enligt anstäld beräkning vore att motse vid företaget, beslöt Societeten erbjuda hr WEIGEL särskildt för reproduktion af ännämnda XIII tom af Acta ett bidrag af 600 Rmk, med vilkor att han till Societeten öfverlemnar 25 exemplar af densamma. För den händelse att hr WEIGEL möjligen komme att yrka på några smärre modifikationer i ett eller annat afseende af dessa vilkor befullmäktigade Societeten den för dylikt ändamål förut tillsatta komitén, bestående af hr ELFVING, TIGERSTEDT och sekreteraren, att pröfva frågan och derom besluta.

Till hedersledamot i Finska Vetenskaps-Societeten invaldes hr GABRIEL MONOD, medlem af Institut de France.

Hr O. HJELT förärade till Societetens bibliotek ett exemplar af sitt nyligen utgifna arbete: „Carl von Linné såsom läkare och medicinsk författare", tryckt i Uppsala 1907.

Den 9 December 1907.

I skrifvelse af den 20 nästvikne November meddelade Ecklesiastik-Expeditionen, att Kejserliga Senaten, vid föredragning af Vetenskaps-Societetens framställning om ett lifstidsunderstöd af inalles 4000 mark om året för assistenten vid Meteoriska Centralanstalten AXEL HEINRICHS, varit benägen att till Hans Kejserliga Majestät ingå med underdånig hemställan om beviljande åt assistenten HEINRICHS af ett lifstidsunderstöd på extraordinarie pensionsstaten till belopp af 1750 mark om året utöfver den pension honom vid afskedstagande författningsenligt tillkommer; men att då kännedom saknades derom, huruvida HEINRICHS vid sådant förhållande önskade vidblifva sin vilkorligen framstälda begäran om af-

sked ur tjensten, densamma för närvarande lamnats utan afseende.

Härom hade sekreteraren allaredan underrättat assistenten HEINRICHS, hvilken med anledning deraf omedelbart till Kejserliga Senaten ingifvit förklaring om att han åtnöjdes med den i utsigt stälda extra pensionen.

Societetens nyligen invalde hedersledamot akademikern GABRIEL MONOD betygade i bref till sekreteraren sin tacksamhet för denna utmärkelse.

Till införande i Öfversigten inlemnades följande afhandling: Coleoptera mediterranea et rosso-asiatica nova et minus cognita, maxima ex parte itineribus annis 1895—1896, 1898—1899 et 1903—1904 collecta, descripsit JOHN SAHLBERG, III.

Till vidare åtgärd företogs frågan om besättande af direktorstjensten vid Meteorologiska Centralanstalten och upplästes dervid främst det utlåtande i ämnet, som afgifvits af Societetens Matematisk-fysiska sektion i protokollsutdrag för den 5 i denna månad. Sektionens framställning blef af Societeten till alla delar godkänd och beslöt Societeten utan meningsolikhet att i enlighet dermed å det underdåniga förslag, Societeten eger uppgöra till besättande af ifrågavarande tjenst uppföra: i första rummet docenten MELANDER, i det andra tjenstförrättande direktorn JOHANSSON samt i det tredje filosofiedoktorn KARSTEN.

Hr E. HJELT önskade få i protokollet antecknadt, att han icke deltagit i behandlingen af detta ärende.

Assistenten HEINRICHS, som af Societeten undfått sex veckors ledighet från sin tjenst, räknadt från den 21 Oktober, anhöll i en till Societeten ställd skrift om ytterligare tjenstledighet intill dess hans afskedsansökan blifvit slutligen afgjord. Societeten beslöt göra framställning härom hos Kejserliga Senaten.

Sedan Ständerna vid 1904 års landtdag beviljat Societeten ett anslag af 3000 mark ur vinstmedlen i Längmanska fonden Litt. B, „att utdelas såsom vetenskapliga pris under åren 1905—1907“, hvarvid dock äfven arbeten, som utkommit år 1904 finge tagas i betraktande, och det sålunda nu vore tid att tänka på användningen af detta anslag, anmodade Societeten främst enhvar af sina särskilda sektioner att

taga under pröfning hvilka inom dess område fallande arbeten företrädesvis kunde komma i fråga vid prisutdelningen samt inkomma med uppgift och förslag derom till Societetens sammanträde i Februari månad nästkommande år.

Vid härå förrättadt val af funktionärer för år 1908 utsågos:

till medlemmar i Delegationen för de vetenskapliga föreningarna hrr L. Lindelöf, Elfving och Synnerberg samt till suppleanter för dem hrr A. Donner, Tigerstedt och Rein.

till medlemmar i Meteorologiska Utskottet hrr A. Donner, Th. Homén och Slotte samt till suppleanter hrr Sundell och Melander;

till medlemmar i Regionalbyrån för den internationella vetenskapliga katalogen hrr L. Lindelöf, Ramsay och Tigerstedt, samt

till revisorer för granskningen af Societetens och Meteorologiska Centralanstaltens räkenskaper hrr Sundell och Hj. Tallqvist.

Den 20 Januari 1908.

Föredrogs en skrifvelse från Kejserliga Senaten af den 31 Oktober 1907, enligt hvilken Hans Kejserliga Majestät i nåder anbefallt, att anslaget för de hydrografisk-biologiska undersökningarna af Finska och Bottniska vikarna, 27,200 mark om året, skall fortsättningsvis till oförändradt belopp utgå från den 22 Juli 1907 till den 1 Januari 1908, samt att detsamma derefter årligen under åren 1908, 1909 och 1910 skall utgå till förhöjdt belopp af 33,300 mark på sätt i skrifvelsen närmare angifvits. Af sistnämnda anslag skulle 11,400 mark utbetalas på rekvisition af inspektören för fiskerierna samt återstoden, eller således 21,900 mark om året, jemte de engång för alla beviljade 2,000 mark för instrumentförrådets komplettering, på rekvisition af Finska Vetenskaps-Societeten. Tillika bemyndigades Societeten att utse ledaren af de hydrografiska undersökningarna, äfvensom den hydrografiska assistenten, kemisten och kemistbiträdet.

Med anledning häraf beslöt Societeten, att professorn Th. Homén fortfarande skulle qvarstå såsom ledare af de hyd-

rografiska undersökningarna, hvaremot åt hydrografisk-biologiska kommissionen uppdrogs att inkomma med förslag till besättande af hydrografiska assistent- samt kemist- och kemistbiträdes-befattningarna.

Enligt nådigt förordnande af den 6 November 1907 hade ett anslag af 2500 mark årligen från den 1 Januari 1908 till den 1 Januari 1913, beviljats Vetenskaps-Societeten för underhållet af en finmekanisk verkstad i Helsingfors.

Genom bref från Ecklesiastik-Expeditionen af den 30 December 1907 underrättades Vetenskaps-Societeten om, att Kejserliga Senaten samma dag utnämnt och förordnat docenten vid Kejserliga Alexanders-Universitetet Gustaf Melander till direktor vid Societetens Meteorologiska Centralanstalt.

Enligt skrifvelse från Ecklesiastik-Expeditionen af den 9 innevarande Januari hade Kejserliga Senaten funnit godt bevilja assistenten vid Meteorologiska Centralanstalten Axel Heinrichs för sjuklighet tjenstledighet tillsvidare och intills hans vilkorligen gjorda anhållan om afsked ur tjensten varder slutligen pröfvad, med vilkor likväl att kronan icke betungas med någon särskild utgift för tjenstens bestridande under ledigheten.

Genom en den 12 Oktober 1907 emanerad Nådig förordning angående ändring i staten för Finska Vetenskaps-Societetens Meteorologiska Centralanstalt hade bland annat fastställts att för ledningen af undersökningarna rörande nederbörden i landet vid sagda anstalt skall inrättas en andra assistenttjenst, hvilken med afseende å aflöning och öfriga förmåner äfvensom kompetens likställes med den på grund af Nådiga kungörelsen den 27 Juni 1889 vid bemälda anstalt inrättade assistenttjenst; och skulle denna förordning träda i kraft den 1 Januari 1908. Då emellertid innehafvaren af sistnämnda tjenst Dr. A. Heinrichs anhållit om afsked och tjensten efter honom sålunda snart torde blifva ledig, hade Meteorologiska Utskottet hos Societeten framhållit önskvärdheten deraf, att med lediganslående af den nya assistenttjensten finge anstå tills dr. Heinrichs' afskedsansökan blifvit slutligen pröfvad och afgjord, enär det vore utsigt att få båda assistenttjensterna på lämpligaste sätt besatta, om de samtidigt kungjordes lediga till ansökning; och föreslog Ut-

skottet tillika att fil. kanditaten O. V. JOHANSSON emellertid måtte förordnas att förestå den nya assistenttjensten. Godkännande detta förslag beslöt Societeten hos Kejserliga Senaten hemställa om förordnande för Johansson att tillsvidare förestå ifrågavarande tjenst mot åtnjutande af hela den dermed förenada lönen i arvode.

Emedan den lokal, öfver hvilken Meteorologiska Centralanstalten förfogar för sina räknebiträden, är alltför trång, isynnerhet sedan personalen vid anstalten under senare år ansenligt ökats, och denna omständighet ej kan undgå att störande inverka på arbetet derstädes, beslöt Societeten, på framställning af Meteorologiska Utskottet, hos Kejserliga Senaten hemställa, att åt anstalten måtte beviljas ett anslag af 1200 mark, till en början för ett år till upphyrande af en tillskottslokal.

Sedan vaktmästaren vid Meteorologiska Anstalten J. V. Winqvist i en till Societeten ställd skrift anhållit att, i betraktande af de alltjämt stigande lefnadskostnaderna samt de honom åliggande ansträngande tjenstegöromålen, komma i åtnjutande af en löneförhöjning af 400 Fmk årligen, hade Societeten remitterat detta ärende till förberedande behandling af dess Meteorologiska Utskott. I sitt häröfver afgifna utlåtande framhöll Utskottet särskildt, att vaktmästaren Winqvist jämte sin vaktmästaresyssla vid anstalten bestridt och fortfarande bestrider en gårdskarls göromål, samt förordade på grund häraf, samt med åberopande af det intyg om vaktmästaren Winqvists duglighet i tjensten, hvilket afgifvits af anstaltens förre direktor Biese, bifall till ifrågavarande anhållan.

Societeten beslöt, med omfattande af Meteorologiska Utskottets ofvan berörda framställning, att hos Kejserliga Senaten hemställa om en löneförhöjning för vaktmästaren Winqvist af 400 Fmk om året, räknadt från den 1 november 1907.

På framställning af Meteorologiska Utskottet beslöt Societeten förordna Direktorn för Meteorologiska Centralanstalten Doktor MELANDER att besöka tvänne tillämnade observationsorter, i Sulkava och Kotka, samt att inspektera de meteorologiska stationerna i Nyslott, St. Michel och Hangö-hvarjämte Societeten uppdrog åt honom att i dess angelä,

genheter besöka Meteorologiska Centralanstalten i St. Petersburg.

På framställning af Direktor MELANDER beslöt Societeten för framtiden åt honom öfverlämna att i samråd med Meteorologiska Utskottet, besluta om Meteorologiska Centralanstaltens utbyte af publikationer med andra liknande anstalter och vetenskapliga sällskap.

I en till Societeten ställd skrifvelse hade Rektorn för klassiska lyceet i Tammerfors Dr. K. JAAKKOLA anhållit att lyceets bibliotek framdeles måtte af Societeten få emottaga dess publikationer. Societeten beslöt att dess Öfversigt jämte Bidrag härefter skulle tillsändas lycei bibliotek.

Till föredragare vid instundande årshögtid utsågos hrr R. TIGERSTEDT och K. TALLQVIST.

(Detta protokollet är det sista, som förts af Societetens framlidne ständige sekreterare L. LINDELÖF.)

Den 17 Februari 1908.

(Protokollet fördes af hr HJ. TALLQVIST.)

Upplästes Kejserliga Senatens skrifvelse af den 29 januari 1908, enligt hvilken Kejs. Senaten funnit godt tillåta, att för Meteorologiska Centralanstaltens räkning från 1 instundande juni upphyres en tilläggslokal mot en godtgörelse ej öfverstigande 1300 mk om året, och hvari meddelas, att Kejs. Senaten beslutit till Hans Kejserliga Majestät ingå med underdånig hemställan, att för ifrågavarande ändamål å anstaltens stat tillsvidare finge, räknadt från den 1 juni 1908, upptagas ett årsanslag af 1300 mk.

Genom bref från Ecklesiastikexpeditionen af den 8 februari 1908 meddelades Vetenskaps-Societeten, att vaktmästaren vid Meteorologiska Centralanstalten Johan Viktor Winqvist beviljats ett tillskotts-arvode af 200 mk för innevarande år.

I bref från Ecklesiastikexpeditionen af den 7 februari 1908 underrättades Vetenskaps-Societeten, att Kejs. Senaten på Societetens därom gjorda framställning funnit godt ej mindre tillåta att med besättandet af en nyinrättad assistenttjänst vid Meteorologiska Centralanstalten må anstå tills

jämväl den andra, af fil. dr A. O. A. HEINRICHS för närvarande innehafda assistenttjänsten vid anstalten varder ledig än äfven förordna fil. kand. O. V. JOHANSSON att, räknadt från den 1 januari 1908 tillsvidare bestrida förstnämnda tjänst tills densamma varder ordinariter besatt, med åtnjutande af hela lönen i arvode.

Upplästes en anmälan från Kejs. ryska geografiska Sällskapet om firandet den $^{4}/_{17}$ februari af presidentens för Sällskapets meteorologiska kommission prof. dr. A. de WOEIKOFFS 25-års tjänstejubileum. Herr A. DONNER anmälde, att Meteorologiska Utskottet af denna anledning redan afsändt ett lyckönskningstelegram.

Universitetsbiblioteket i Glasgow meddelade, att Lord KELVIN till detsamma öfverstyrt de honom af Societeten tillsända serierna af dess „Acta“, „Öfversigt“ och „Bidrag“, och anhöll att äfven efter Lord Kelvins frånfälle fortsättningsvis få från Societeten mottaga fortsättningen af dessa serier. Societeten biföll denna anhållan.

Å redaktörens för „Festschrift Herrn Professor Dr. J. A. PALMÉN zu seinem 60 Geburtstage am 7 November 1905 gewidmet von Schülern und Kollegen“ herr ENZIO REUTERS vägnar öfverlemnade herr LEVANDER till Societetens bibliotek de båda banden af detta arbete.

Herr A. DONNER anmälde till Societetens „Öfversigt“ en skrift „Redogörelse för fortgången af de astrofotografiska arbetena å observatoriet i Helsingfors under tiden Juni 1906 till Maj 1907,“ och gaf tillika en resumé öfver dess innehåll.

Herr SLOTTE anmälde till „Öfversigten“ en uppsats: „Über den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und die absolute Temperatur.“

Herr HJ. TALLQVIST anmälde till införande i Societetens „Öfversigt“ en afhandling af dr. L. W. ÖHOLM med titel: Undersökning af den galvaniska kombinationen

$$\text{Cd amalg} \mid \text{Cd Cl}_2 \mid \text{Hg}_2\,\text{Cl}_2 \mid \text{Hg}''\ \text{II}$$

utgörande fortsättningen af ett tidigare i samma serie intaget arbete. Afhandlingen hade äfven genomgåtts af herr TH. HOMÉN och beslöt Societeten dess införande.

Till införande i „Acta" öfverlämnade herr HJ. TALLQVIST en af honom författad skrift: „Ueber die Stabilität der stationären Bewegung eines Punktes in einer Schraubenlinie."

I anledning af det i början af senaste mötes protokoll nämnda ärendet hade Hydrografisk-biologiska Kommissionen sammanträdt den 17 februari 1908 och beslutit, såsom herr A. DONNER i enlighet med mötets protokoll meddelade, föreslå magister R. WITTING att af Societeten förordnas till fysisk assistent vid Kommissionen, vidare hos Societeten hemställa, att den kemiska assistentbefattningen, hvilken magister S. STENIUS anmält sig på prund af annan verksamhet endast för en kortare tid kunna öfvertaga, skulle anslås ledig att ansökas, samt att magister STENIUS måtte förordnas att handhafva befattningen tills den nye assistenten blifvit utsedd. Herr DONNER föreslog tvänne veckors ansökningstid och hemstälde, att åt kommisionen skulle gifvas rätt att anställa de kemiska biträdena. Societeten biföll till samtliga dessa framställningar.

Herr A. DONNER anmälde, att Meteorologiska Utskottet, såsom ur § 1 i dess protokoll af den 10 februari 1908 framgår, till vikarie för lediga amanuensbefattningen vid Meteorologiska centralanstalten rekommenderat filosofiekandidaten V. V. KORHONEN, som äfven förklarat sig villig mottaga uppdraget, och beslöt Societeten därtill förordna honom.

Vid samma utskottssammanträde behandlades en utförligt motiverad ansökan af t. f. assistenten vid Meteorologiska Centralanstalten, magister O. V. JOHANSSON, ställd till Finska Vetenskapssocieteten och innehållande en begäran att för aflönande af ett, eventuellt tvänne räknebiträden vid utförandet af några delvis påbörjade klimatologiska sammanställningar ur Societetens medel utbekomma ett understöd om förslagsvis tusen mark, hvilket enligt särskilda af Societeten eller dess Meteorologiska Utskott godkända räkningar och redovisningar skulle på grund af inlämnade manuskript efter behof hos Societetens skattmästare lyftas. Mag. JOHANSSON föreslog tillika, att meddelandena eller sammanställningarna skulle tryckas i Societetens „Öfversigt" under särskild rubrik. Direktor G. MELANDER hade i särskildt utlåtande i hufvudsak tillstyrkt denna ansökan, med de modifi-

kationer likväl, att medlen skulle användas af Meteorologiska Centralanstalten för det ofvannämnda ändamålet, räknebiträdens anställande åt mag. JOHANSSON, samt att publikationerna skulle ingå i centralanstaltens årsbok. Såsom af herr A. DONNER meddelades, hade äfven Meteorologiska Utskottet beslutit, enär meddelanden af ifrågavarande slag skulle bidraga att höja centralanstaltens vetenskapliga anseende, hos Societeten förorda bifall till ifrågavarande anhållan, med de af direktor MELANDER föreslagna afvikningarna, framhållande att centralanstaltens egna anslag och tillgångar till fullo behöfdes för utgifvande af de löpande publikationerna.

Societeten beslöt i anledning af dessa framställningar, att tusen mk af dess medel skulle för ändamålet anslås och utbetalas till Meteorologiska centralanstalten samt att publikationerna i fråga skulle ingå i denna anstalts årsbok.

Innan detta beslut fattades, relaterade Societetens skattmästare herr ELFVING dess ekonomiska ställning. Under fjolåret hade anslaget för publikationer öfverskridits med c:a 11,000 mk, men fanns det i alla fall ännu kvar en behållning på c:a 30,000 mk.

Herr A. DONNER gjorde till Societeten en anmälan om erforderlig i lag stadgad af- och tillträdessyn på Meteorologiska Centralanstaltens byggnader med anledning af direktorsskiftet. Sådan syn hade senast försiggått år 1890. Societeten beslöt åt Meteorologiska Utskottet öfverlämna att vidtaga de härför behöfliga åtgärderna.

Företogs till vidare behandling ärendet beträffande utdelning af pris för vetenskapliga afhandlingar ur de LÅNGMAN'ska medlen. Herr TH. REIN uppläste Historisk-filologiska Sektionens af Societeten, herr LEVANDER Naturhistoriska Sektionens och ordf. herr RAMSAY Matematisk-fysiska Sektionens förberedande förslag om afhandlingar värda att komma i betraktande vid prisutdelningen. Societeten beslöt tillsätta en komité med tvänne medlemmar ur hvar och en af dess Sektioner för uppgörande af gemensamt förslag. Till medlemmar af denna komité föreslogs af herr TIGERSTEDT herrar PALMÉN och ELFVING, af herr SCHYBERGSON herrar REIN och HEIKEL samt af ordf. herrar A. DONNER och SEDERHOLM, och godkände Societeten dessa förslag.

Att sammankalla komitén utsågs herr REIN, och borde den vara färdig med sitt arbete till sammanträdet i Mars månad.

Den 9 Mars år 1908 (extra möte).

(Protokoll fördt af hr HJ. TALLQVIST.)

Ordföranden yttrade några minnesord öfver Societetens med döden bortgångne ständige sekreterare, statsrådet L. L. LINDELÖF, och omnämnde tillika att å Societetens vägnar genom en deputation bestående af ordföranden jämte herrar E. HJELT, REIN och TIGERSTEDT, en krans nedlagts vid den aflidnes jordfästning i Gamla kyrkan den 6 Mars. Vid detta tillfälle hade ordföranden yttrat följande, som enligt Societetens beslut skulle intagas i dagens protokoll:

„Från Finska Vetenskaps-Societeten nedläggas dessa blommor såsom ett uttryck för den stora tacksamhet Societeten är skyldig LORENZ LEONARD LINDELÖF.

När Lorenz Leonard Lindelöf nyligen blef föremål för hyllningar på sin 81:sta födelsedag, anade väl knappast någon, att han stod så nära slutet af sin lefnadsbana, om ock denna redan betydligt öfverskridit den lifslängd hvarpå en dödlig i allmänhet vågar hoppas. Nu, då han är bortgången, framstår emellertid detta jubileum såsom en vacker afslutning på en lång lefnadsdag. LORENZ LEONARD LINDELÖF kunde blicka tillbaka på en fullbordad lifsgärning. Han fick själf höra den bedömas och med rätta beprisas.

Hvad som då yttrades fritager mig från skyldigheten att nu framhäfva den hädangångnes betydelse för vetenskapen och hans verksamhet inom Finska Vetenskaps-Societeten, så mycket mera som hans många och stora förtjänster skola få sin belysning i ett minnestal på detta samfunds årshögtid.

Till erinran om LORENZ LEONARD LINDELÖFS hängifna omsorger om Finska Vetenskaps-Societetens angelägenheter såsom dess ständige sekreterare under 40 år präglades en minnespenning med hans bild. Med lika ädel, lika lysande som medaljens guld är den bild han såsom ett outplånligt minne

hos enhvar, som kommit i beröring med honom, inpräglat af sin nobla och framstående personlighet."

På uppmaning af ordföranden reste sig Societetens medlemmar från sina platser till hedrande af den bortgångnes minne.

Mötet hade sammankallats särskildt för utseende i god tid af minnestalare vid Societetens instundande årshögtid öfver dess bortgångne ständige sekreterare. Herr A. Donner föreslog härtill herr Sundell, men afsade denne sig uppdraget på grund af sjuklighet, och utsåg Societeten i stället enhälligt herr A. Donner.

Ordföranden väckte fråga om val af ny sekreterare och om redaktionen af årsberättelsen för det snart förgångna redogörelseåret. Efter någon diskussion beslöts att vid det till den 16 Mars utsatta ordinarie sammanträdet upptaga frågan om val af ständig sekreterare.

På anhållan befriades herr K. Tallqvist, som den 20 Januari utsetts att hålla föredrag vid årsmötet, från detta uppdrag.

Den 16 Mars 1908.

(Protokollet fördes i början af hr Hj. Tallqvist, derefter af undertecknad.)

I anledning af beslutet å mötet den 9 Mars upptog ordföranden frågan om val af ständig sekreterare i ledigheten efter statsrådet L. L. Lindelöf. Därvid gjorde sig olika meningar gällande, huruvida valet skulle företagas genast eller först vid det instundande årsmötet, men beslöts efter omröstning att omedelbart skrida till val.

Vid omröstningen för val af ständig sekreterare inlemnades 24 röstsedlar, men kasserades en af dessa, emedan den innehöll ett namn på hvardera sidan. Af återstående 23 röster afgåfvos 22 för herr Anders Donner och 1 för herr F. Elfving. På grund af omröstningens utgång förklarades herr Anders Donner vald till Societetens ständige sekreterare, och tillträdde han omedelbart sin befattning. Den nyvalde ständige sekreteraren helsades af ordföranden välkommen och besvarade ordförandens helsningstal.

Die Königliche Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften hade genom cirkulärbref underrättat Societeten om sin hedersledamot, presidenten för Böhmiska Vetenskaps-Akademin Josef Hlávkas frånfälle; som antecknades.

I bref af den 6 Mars 1908 hade sekreteraren för Rumäniska Vetenskaps-Societeten Dr. A. Myller anhållit i nämnda Sällskaps namn om utbyte af skrifter, dervid särskildt framhållande önskvärdheten att erhålla Öfversigten från och med år 1897. Åt sekreteraren uppdrogs att i samråd med Herr Tigerstedt göra förslag beträffande detta utbyte.

Herr Schybergson anmälte en afhandling af doktor Per Olof v. Törne med titel: „De tidigare försöken till en katolsk eröfning af England under drottning Elisabeth.“ Afhandlingen hade tidigare granskats af Herr von Bonsdorff, som med anmälaren instämde i tillstyrkandet af att densamma skulle intagas i Öfversigten. Societeten fann godt härtill bifalla.

Å de af Societeten utsedda revisorernas Herrar Sundells och Hj. Tallqvists vägnar meddelade den förre, att granskningen af Societetens räkenskaper numera slutförts, och uppläste den dervid tillkomna revisionsberättelsen, som var af följande lydelse:

Revisionsberättelse.

Vid granskning af Finska Vetenskaps-Societetens räkenskaper för år 1907 hafva undertecknade revisorer funnit dem utvisa följande summariska innehåll.

1. Finska Vetenskaps-Societetens kassa.

Behållning från 1906.

Societetens egna fond	42,634: 96	
Kassan för inköp af verktyg	30: —	
Anslag för vetenskapliga pris	3,000: —	45,664: 96

Inkomster:

Statsanslaget för Societeten	24,000: —	
„ för Mekaniska verkstaden	2,500: —	
Räntor	1,607: 57	
Försålda skrifter	6: 97	28,114: 54
Summa Fmk		73,779: 50

Utgifter:

Lådor för verktyg å Mekaniska verkstaden	30: —	
Tryckning, häftning och inbindning af Societetens utgifna skrifter	25,698: 50	
Planscher och klichéer till d:o	2,856: 42	
Tryckning af blanketter och cirkulär	219: 50	
Inköp af doktor Hirns arbete	1,410: —	
Aflöningar	1,300: —	
Resekostnader	200: —	
Frakt, postporto och diverse	251: 04	
Annonser	59: 32	
Remont af en vattenhöjdsmätare	105: —	
Abonnement å International Catalogue of Scientific literature	430: —	
Vattenhöjdsmätningar	288: —	
Mekaniska verkstaden	2,500: —	35,347: 78

Behållning till 1908:

Societetens egna fond	35,431: 72	
Anslaget för vetenskapliga pris	3,000: —	38,431: 72
Summa Fmk		73,779: 50

2. Statrådet L. Lindelöfs donationsfond.

Behållning från 1906	5,021: 25	
Räntor	251: 15	
Försäljning af Lindelöf-medaljen	313: 56	5,585: 96
Behållning till 1908:	Fmk	5,585: 96

3. Nordenskiöldska fonden för vetenskapliga forskningsresor.

Behållning från 1906	41,023: 01	
Räntor	2,070: 54	43,093: 55
Behållning till 1908:	Fmk	43,093: 55

4. Hydrografiska undersökningarna.

Inkomster:

Behållning från 1906	287: 84	
Statsanslag	15,700: —	15,987: 84

Utgifter:

Aflöningar : ledaren	4,000: —	
„ : assistenten	3,000: —	
„ : kemisten	2,500: —	9,500: —
Titreringar	779: 55	
Räknebiträde	447: —	1,226: 55
Apparater	999: —	
Böcker och tidskrifter	147: 36	
Expeditioner, frakt, postporto, diverse	1,128: 89	
Temperaturmätningar i insjöar	840: —	3,115: 25
	Summa Fmk	13,841: 80
Behållning till 1908		2,146: 04
	Summa Fmk	15,987: 84

Emedan vid denna granskning och vid uppräknandet af Societetens värdepapper och kassa någon anledning till anmärkning icke förefunnits, tillstyrka vi full ansvarsfrihet för Societetens skattmästare.

Helsingfors, den 16 Mars 1908.

A. F. SUNDELL. HJ. TALLQVIST.

På grund af revisorernas tillstyrkan meddelade Societeten sin skattmästare full ansvarsfrihet för förvaltningen af Societetens fonder för år 1907.

I sammanhang med detta ärende framställde Herr Tigerstedt å egna och Herr Hj. Tallqvists vägnar förslag om, att en afgjutning af originalmodellen till medaljen öfver statsrådet Lindelöf skulle af Societeten inlösas och att kostnaderna härför med 100 mark skulle påföras den vinst, som uppstått genom medaljens försäljning. Societeten fann godt härtill bifalla.

Direktor Melander hade inlämnat en räkning å Fmk 235: 94 för en af honom på Societetens uppdrag under sistlidne Februari månad företagen resa till Petersburg och Pawlowsk, samt Viborg och Kotka.

Likaså hade assistenten Heinrichs ingifvit räkning å Fmk 46: 60 för en i Augusti 1907 på uppdrag företagen resa till Porkkala fyr för inspektion af de meteorologiska instrumenten derstädes. Societeten beslöt insända dessa räkningar till Finans-Expeditionen i Kejserliga Senaten med anhållan om åtgärd till beloppens utanordnande.

Herr A. Donner föredrog ett protokollsutdrag från Hydrografisk-Biologiska Kommissionen hvarur framgick, att den kemiska assistentbefattningen vid Kommissionen inom fastställd tid ansökts af filosofiemagistrarna M. H. Palomaa och Henrik Wegelius, hvilka hvardera till sin ansökan bilagt såväl styrkt meritförteckning som den förre sin nyss utgifna afhandling för licentiatgrad, den senare en afhandling i manuskript. På Kommissionens begäran hade professorerna Sundvik och Rindell afgifvit ett förberedande utlåtande och framhålles deri, att hvardera sökandena genom sina studier och sin föregående verksamhet äro väl förberedda för befattningen och äfven genom sina öfriga egenskaper dertill synnerligen lämpliga, men att sökanden Palomaa genom sin längre vistelse vid Universitetet vunnit ett försteg och redan hunnit utgifva ett förtjenstfullt licentiatspecimen, hvarför han torde böra ställas framom medsökanden. På grund af såväl detta utlåtande som af de upplysningar, meritförteckningarna vidhandengåfvo, hade Kommissionen äfvenledes stannat vid den åsigt, att åt sökanden Pa-

LOMAA borde gifvas företrädet, och beslutit hos Societeten föreslå, att befattningen skulle anförtros honom.

Med anledning af den sålunda förebragta utredningen beslöt Societeten till kemisk assistent vid Hydrografisk-Biologiska Kommissionen utse assistenten vid Universitetets kemiska laboratorium filosofiekandidaten M. H. PALOMAA.

På samma gång beslöt Societeten på framställning af Kommissionen, framförd af dess ordförande, att Herr PALOMAA skulle tillträda assistentbefattningen den 1:sta April och från denna tid åtnjuta det dermed förenade arvodet, men att deremot anslaget för resultatens bearbetning skulle af förutvarande assistenten magister STENIUS bibehållas till den 1:sta Juli, med skyldighet dels att instruera sin efterföljare, dels att utföra de analyser af med hvarandra identiska vattenprof, hvilka Kommissionen nyligen fått emottaga och som enligt internationell öfverenskommelse skulle utföras enligt en gemensam plan. Från 1:sta Juli skulle deremot äfven detta anslag åtnjutas af Herr PALOMAA.

Med anledning af sitt val till ständig sekreterare och med framhållande af olämpligheten af att flera af Societetens viktigaste funktioner skulle vara förenade på en hand anhöll Herr A. DONNER om befrielse från uppdraget att vara ledamot af Meteorologiska Utskottet. Ärendet bordlades till nästa sammanträde.

I ledigheten efter statsrådet LINDELÖF valdes till ledamot af Delegationen för de vetenskapliga föreningarna Herr A. DONNER och, emedan denne förut varit suppleant, till suppleant Herr HJ. TALLQVIST.

Societeten upptog till slutlig behandling frågan om bortgifvande af pris ur de LÄNGMANska medlen, hvarvid Herr PALMÉN, som fungerat såsom sekreterare i den för frågans förberedande nersatta komitén, uppläste komiténs betänkande. Frågan föranledde en längre diskussion, hvarunder särskilda förslag framställdes. Med anslutning i hufvudsak till komiténs förslag stannade Societeten dels på grund af enhälligt beslut, dels efter verkställd omröstning vid beslutet att ur den för prisutdelning disponibla summan, som utgjorde tretusen mark, borde enligt Societetens närmare bestämmande ett belopp af ettusen mark utgifvas såsom pris inom enhvar af Societe-

tens tre sektioner och beslöt Societeten derefter genom för hvarje sektion särskildt företaget afgörande, att inom hvar och en af sektionerna två likastora pris skulle utdelas för de två arbeten, hvilka af sektionerna främst ansetts böra komma i betraktande. Vid prisutdelningen borde de till samma sektions område hörande arbetena omnämnas i den ordning och med i sammandrag den motivering, sektionerna och komitén förebragt, men sektionerna åter i den följd, i hvilken de upptagas i § 1 af societetens stadgar.

I enlighet härmed hade Societeten, med uttalande af, att Societeten ansett professor OSSIAN ASCHANS arbete „Chemie der alicyklischen Verbindungen" såsom ett synnerligen förtjänstfullt och betydande sammelverk af på sitt område grundläggande betydelse vara väl värdt att komma i åtanke vid prisutdelningen, men likväl denna gång böra ställas utom täflan, då detsamma redan af Universitetet i Göttingen blifvit belönadt med det stora Valbrugska priset, beslutat, att ett pris af 500 mark skulle tilldelas enhvar af här nämnda vetenskapsmän, nämligen:

1:o inom Matematisk-Fysiska Sektionens vetenskapsområde:

professorn KARL FRITHIOF SUNDMAN för hans genom skarpsinnig matematisk bevisföring och djup sakkännedom utmärkta arbete „Recherches sur le problème des trois corps", deri han genom en originell undersökningsmetod lyckats inom den celesta mekanikens vigtiga och svårbehandlade område såväl ernå nya resultat som förfullständiga och strängt bevisa tidigare funna

och ingeniören O. TRÜSTEDT för den vetenskapligt gedigna och mönstergilla framställning af Pitkäranta gruffält, han gifvit i sitt på långvarig forskning grundade arbete „Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladogasee", hvari han genom sinnrika förklaringar af malmbildningens beroende af omgifvande bergart lyckats i oväntad grad kasta ljus öfver det svåra problemet om processer, som ägt rum på större djup under jordytan;

2:o inom Naturhistoriska Sektionens område:

filosofiedoktorn VIKTOR FERDINAND BROTHERUS för den samvetsgrannt genomarbetade skildring af mossornas syste-

matiska hufvudgrupper, han i afdelningen „Bryacea“ af ett stort encyklopediskt verk öfver de naturliga växtfamiljerna lämnat och hvarigenom han såsom frukt af långvarig forskning och koncentreradt arbete åstadkommit en hufvudcodex i systematisk bryologi

och lektorn filosofiedoktorn Hjalmar Schulman för hans arbete „Vergleichende Untersuchung über die Trigeminus Musculatur der Monotremen, sowie die dabei in Betracht kommenden Nerven und Knochen“, hvilken innehåller en vacker och koncis utredning af en neuromuskelgrupp hos några lägst stående däggdjur och har gett uppslag till jämförande anatomisk utredning af motsvarande delar äfven hos andra djur; och

3:o inom Historisk-Filologiska Sektionens gebit:

professorn Edvard Westermarck för hans stora arbete „The Origin and Development of moral Ideas, I“, hvilket kan betecknas såsom ett „standard work“ för den etiska vetenskapen och deri han på grundvalen af ett 16-årigt intensivt arbete kritiskt sammanställt ett utomordentligt rikhaltigt material af empiriska data, strängt och grundligt bearbetat detta samt ledt sig till allmänna principiella sanningar på moralfilosofins område och sålunda sökt uppbygga etiken på antropologins och etnologins grund

samt docenten doktor Oskar Fredrik Hultman för den af sträng metod och nya uppslag utmärkta samt om vidsträckt beläsenhet vittnande ytterst noggranna undersökning af den fornnordiska ljudläran och den skarpsinniga belysning af språkhistoriska spörsmål, han gifvit i sitt arbete „Hälsingelagen och Upplandslagens ärfda balk.“

Tre förslag till inval af ledamöter inom Societetens Matematisk-Fysiska Sektion gjordes, nämligen tvänne af Herrar E. Hjelt och Th. Homén och ett af Herrar A. Donner och E. Lindelöf.

Den 13 April 1908.

Till protokollet antecknades, att Öfverstyrelsen för Lots- och Fyrinrättningen till Societeten öfversändt redovis-

ning öfver den summa af 288 Fmk, hvilken af Societeten till Öfvertyrelsen levererats för att såsom ersättning för under år 1906 verkställda vattenhöjdsobservationer tilldelas särskilda lotsar.

Anmäldes, att till Societeten inkommit programmet för den internationella kongressen för historiska vetenskaper, hvilken komme att hållas i Berlin instundande Augusti månad.

Den vid senaste sammanträde bordlagda frågan om skriftutbyte med Rumäniska Vetenskaps-Societeten afgjordes i anslutning till det förslag, hvilket herrar Tigerstedt och A. Donner på uppdrag framställde, och i anslutning till hvad nämnda Societet främst syntes finna önskvärdt sålunda att till densamma skulle öfversändas Öfversigten från och med år 1897 samt framdeles.

I bref till aflidne ständige sekreteraren hade föreståndaren för universitetsbiblioteket i Tübingen anhållit om skriftutbyte emellan Societeten och nämnda bibliotek samt i sådant afseende erbjudit särskilda skrifter i utbyte, hvaraf ock ett prof bilagts. Societeten beslöt, att nämnda bibliotek skulle erhålla Societetens samtliga härefter utkommande skrifter samt af äldre skrifter sådana, af hvilka förefunnos ett större antal exemplar.

Å Meterologiska Utskottets vägnar meddelades, att utskottet den 30 Mars företagit föreskrifven inventering af Anstaltens penningemedel samt öfver år 1907 inköpta instrument och inventarier samt inlämnades häröfver berättelse åtföljd af förteckningar. Tillika meddelades att en fullständig inventering af såväl instrument som boksamlingen i Anstalten senare komme att af utskottet företagas, så snart den nyutnämnda direktorn fullt hunnit göra sig förtrogen med samlingarnas innehåll och brister. Som antecknades.

Herr O. M. Reuter inlämnade för intagande i Acta en afhandling med titel: „Bemerkungen über nearktische Capsiden nebst Beschreibung neuer Arten". Uppsatsen som tidigare varit afsedd för Öfversigten, hade på grund af tillkommet material underkastats ny bearbetning och dervid vuxit i omfång, hvarför förf. med förändrande af den förra anordningen ansåg den bättre lämpa sig för Acta.

Till införaude i Acta inlämnade herr SLOTTE en afhandling: „Ueber den molekularen Druck und die Oberflächenspannung geschmolzener Metalle."

Äfvenledes för Acta anmälde herr E. REUTER en afhandling med titeln: Zur Morphologie und Ontogenie der Acariden mit besonderer Berücksichtigung von Pediculopsis graminum (E. Reut.) och gaf i anslutning härtill en ingående redogörelse för sina forskningar i ämnet, dervid särskildt uppehållande sig vid metamorfoserna och deras afkortande hos Acaridae. Tillika anhöll herr REUTER om att utöfver de författare tillkommande 50 separaten ännu erhålla 150 sådana eller inalles 200 exemplar. Societeten biföll härtill.

Till införande i Öfversigten anmälde herr SUNDELL en afhandling: „Die Wanderung der Energie im elektromagnetischen Felde, nach J. H. POINTING."

Herr LEVANDER föreslog, att Societetens årsberättelse och berättelsen öfver Meteorologiska Centralanstaltens verksamhet hädanefter skulle tryckas äfven på finska språket samt jämte lämpliga andra i Societetens skrifter ingående uppsatser utdelas till observatörer af såväl meteorologiska som fenologiska data. Sedan förslaget understödts af sekreteraren, beslöt Societeten att nämnda berättelser från och med detta år skola utgifvas på landets båda språk. —

Tvänne andra förslag af Herr LEVANDER nämligen om möjlighet för Societeten att vid nämnda försändelser begagna sig af sin portofrihet samt om att genom utdelande af medaljer till särskildt förtjänte observatörer lifva intresset för iakttagelsers anställande hänskötos till Meteorologiska Utskottet.

Slutligen väckte Herr LEVANDER förslag om ett särskildt redaktionsutskott för de fenologiska iakttagelserna.

På grund af vid senaste sammanträde väckta förslag om inval af nya medlemmar af Societeten inom dess Matematisk-fysiska Sektion och sedan nämnda Sektion enhälligt tillstyrkt dessa förslag, skreds nu till ballotering och utföll denna sålunda, att till medlemmar af Societeten utsågas:

professorn i agrikulturkemi och agrikulturfysik vid Universitetet filosofie doktorn Arthur Rindell;

ordinarie läraren i allmän kemi vid Polytekniska Institutet, professorn, filosofiedoktorn Gustaf Komppa och

extra ordinarie professorn i astronomi vid Universitetet filosofiedoktorn Karl Frithiof Sundman

och skulle medlemsbref de invalda omedelbart tillställas.

Sedan vid senaste sammanträde Herr A. DONNER på grund af sitt val till Societetens ständige sekreterare anhållit att blifva befriad från ledamotskap i Meteorologiska Utskottet samt Societeten dertill bifallit och då professor MELANDER genom sin utnämning till Anstaltens direktor icke mera kunde kvarstå såsom suppleant i utskottet, skreds till val af en ordinarie ledamot och en suppleant i Meteorologiska Utskottet och utföll detsamma sålunda, att till ordinarie medlem utsågs Herr A. RINDELL samt till suppleant Herr HJ. TALLQVIST. Samtidigt berördes frågan om lämpligheten af utskottets förstärkande med en representant för fenologin och erkändes densamma i princip, men framhölls tillika, att, då i Hydrografisk-Biologiska Kommissionen förutom Fiskeriinspektören och Meteorologiska Anstaltens direktor samt Meteorologiska Utskottet ingår en särskildt vald medlem af Societetens Naturhistoriska Sektion, det vore olämpligt att öka antalet ledamöter i Kommissionen och sålunda göra densamma mera ovig. Syftet med den ifrågasatta åtgärden ansåg Societeten derför för närvarande bäst kunna uppnås derigenom, att Societeten nu beslöt att till Meteorologiska Utskottet adjungera Herr LEVANDER för alla de frågor, hvilka på något sätt kunde anses äga sammanhang med fenologin.

Till medlemmar af Regionalbyrån för den internationella katalogen öfver vetenskaplig litteratur utsåg Societeten i ledigheten efter Herr L. LINDELÖF och med ökande af medlemmarnas antal till fyra Herrar E. LINDELÖF och LEVANDER.

Den 29 April 1908 (efter slutad årshögtid.)

Sedan Herr TIGERSTEDT nu tillträdt ordförandeskapet, skreds till val af viceordförande för det kommande året och

utföll detsamma sålunda, att Herr TIKKANEN dervid erhöll samtliga afgifna 24 röster.

Herrar BROTHERUS och SUNDMAN framförde till Societeten sin tacksamhet för dem tillerkända vetenskapliga pris ur de Längman'ska medlen.

Den 4 Maj 1908. (extra möte)

I anledning af från särskilda håll uttalade önskningar hade Societeten sammankallats för en förberedande diskussion beträffande önskvärdheten af eventuella förändringar i Societetens organisation samt om åtgärder, som kunde vara egnade att öka intresset af Societetens sammankomster.

Sedan på ordförandens uppmaning sekreteraren gifvit en längre exposé af de synpunkter, som dervid kunde komma i betraktande, vidtog en liflig diskussion, under hvilken ytterligare särskilda förslag framställdes.

Dervid enade sig Societeten om, att de åtgärder, som kunde vidtagas, borde hålla sig inom ramen af Societetens stadgar och att någon förändring af dessa icke borde ifrågakomma. Antalet medlemsplatser inom hvarje sektion borde sålunda fortsättningsvis förblifva fast; deremot kunde, der förhållandena syntes påbjuda sådant, antalet medlemsplatser ökas och behöfde icke inom de olika sektionerna vara lika stort. I detta afseende inlämnade herr v. BONSDORFF här bilagda förslag för Historisk-Filologiska Sektionens vidkommande.

Till Finska Vetenskapssocieteten.

Från vetenskapssocietetens första tider ha inom societeten de fysisk-matematiska och naturalhistoriska sträfvandena intagit den afgjordt främsta platsen medan de historiska och filologiska i allmänhet befunnit sig i en mer eller mindre anspråkslös ställning. Dels har detta berott därpå att de matematiska och naturvetenskapliga disciplinerna varit representerade af tvänne sektioner under det att endast en

sektion varit förbehållen för de historiska och filologiska samt de till dem angränsande vetenskaperna. Dels ha — åtminstone i någon mån till följd af nämnda omständighet — de sistnämnda ämnena i högre grad än de förra varit företrädda genom lärda och literära samfund — såsom Finska och Svenska literatursällskapen, Historiska och Kyrkohistoriska samfunden, Finsk-ugriska sällskapet, Nyfilologiska föreningen m. m. — hvilka haft till uppgift att befrämja någon särskild del af det humanistiska vetenskapsområdet. Därför ha väl också främst sådana forskningsarbeten kommit att ingå bland de af societeten utgifna publikationerna, hvilka icke kunnat understödas genom något särskildt lärdt samfund eller genom sådant icke kunnat erhålla afsedd spridning.

Men om sålunda det ojämna förhållandet mellan de naturvetenskapliga och humanistiska sträfvandena inom societeten finner sin naturliga förklaring i nu nämnda och andra omständigheter, vid hvilka det vore onödigt att dröja, och om det också med skäl kan antagas, att någon större förändring i detta hänseende åtminstone under den närmaste framtiden icke kommer att inträda, har bland medlemmar af den historisk-filologiska sektionen det önskningsmål framträdt, att de genom denna sektion representerade vetenskaperna måtte i högre grad än härintills framträda på societetens arbetsområde. Naturligtvis skulle detta önskningsmål befrämjas genom att sektionens medlemmar intensivare deltoge i det gemensamma arbetet och genom att andra, utom societeten stående idkare af de humanistiska vetenskaperna förmåddes att inlämna sina arbeten till publikation genom societeten. Men helt visst skulle ändamålet lättare uppnås, om medlemstalet inom historisk-filologiska sektionen ställdes i en riktigare proportion än härintills till representanterna för de reala vetenskaperna. Kändt är, hurusom bland historisk-filologiska sektionens närvarande ledamöter flere — så mycket de än intressera sig för societetens sträfvanden — genom ålder eller värksamhet på andra områden varit och äro förhindrade från aktivt deltagande i vetenskapssocietetens arbeten. Däremot finnes det utanför societeten rätt många representanter för de historiska och filologiska samt de till dem nära stående filosofiska och statsvetenskapliga discipli-

nerna, hvilka icke endast vore väl förtjänta att vinna inträde inom societeten, utan måhända äfven genom sina insigter och sin arbetsförmåga skulle befrämja societetens sträfvanden. Genom deras inkallande skulle den heder, som ett inval till vetenskapssocieteten ju måste anses beteckna, på ett jämnare sätt fördelas bland vetenskapsidkarene i landet, såsom idén med en vetenskapssocietet också skulle bättre tillgodoses, om vid invalen äfven de vetenskapsgrenar blefve ihågkomna, hvilka, på något undantag när, icke varit representerada till följd af den på sin tid förklarliga, men åtminstone numera alldeles föråldrade formuleringen af § 4 i Vetenskaps-societetens statuter.

Häraf skulle nu följa det önskningsmål, att antalet medlemmar inom historisk-filologiska sektionen blefve så förökadt, att det motsvarade medlemsantalet inom de båda andra sektionerna tillsammans. En sådan tillökning åter kunde möjligen leda till den anordning, att medlemmarne fördelades på tvänne sektioner, hvilkas områden skulle närmare begränsas med hänsyn till vetenskapernas närvarande ställning. Denna fördelning skulle — utom att den motsvarade delningen i tvänne naturvetenskapliga sektioner — medföra sina fördelar vid inval af nya medlemmar, vid utdelning af litterära belöningar m. m. Emot en sådan tillökning kunde dock framhållas, att det nu blefve fråga om att inkalla ett tjugutal nya ledamöter eller flere än som f. n. ingå i historisk-filologiska sektionen samt att, om en delning företoges, statuterna därigenom måste undergå en förändring, såsom det ock kunde vara förenadt med vissa svårigheter att begränsa de nya sektionernas områden. Det har till följd däraf synts medlemmar af sektionen, med hvilka jag haft tillfälle att meddela mig om saken, mer välbetänkt att icke vidtaga en så långt gående förändring, utan åtnöja sig med sådan tillökning af antalet ledamöter inom historisk-filologiska sektionen, att denna med hänsyn till medlemstalet väl öfverstege hvardera af de naturhistoriska sektionerna, men icke motsvarade båda tillsammantagna. Som prejudikat för en sådan anordning kan framhållas, att genom Vetenskaps-societetens beslut af år 1856 antalet ledamöter i denna sektion ökades från tio till femton medan ledamotstalet i de andra sektionerna bevarades vid det förra, tio i hvardera.

Med stöd af hvad jag haft äran framhålla och efter samråd med särskilda ledamöter inom den historisk-filologiska sektionen tilllåter jag mig vördsamt hemställa om sådan förändring i Vetenskaps-societetens tidigare fattade beslut om sektionens medlemstal, att antalet ledamöter inom den historico-filologiska sektionen blefve höjdt till 30 utan att sektionens ställning inom Vetenskaps-societeten därigenom underginge någon vidare förändring.

Helsingfors den 4 maj 1908.

Carl v. Bonsdorff.

Herr SAHLBERG föreslog ökandet af antalet ledamöter inom Naturhistoriska Sektionen med fyra.

Såsom synnerligen önskvärdt uttalades vidare, att vid Societetens sammanträden föredrag oftare eller t. o. m. i regeln skulle hållas samt att dervid i enlighet med paragraf 19 af stadgarna äfven kortare meddelanden af vetenskaplig art skulle förekomma. Till säkerställande af sådana föredrag borde program för en tid framåt uppgöras. Vidare betonades önskvärdheten af att, i anslutning till § 21, äfven vetenskapsidkare, som icke tillhöra Societeten, vid dess sammanträden skulle göra meddelanden. Deremot borde åt föredragarena själfva öfverlämnas att afgöra, huruvida de önkade publicera föredragens innehåll i Societetens skrifter. Ett förslag om utgifvande af en särskild årsbok, som skulle innehålla sådana föredrag och meddelanden samt vidare årsberättelsen, Meteorologiska Centralanstaltens berättelse, minnesteckningar och föredrag vid årsfesten m. m. vann icke majoritet.

Till föredragen kunde intresserade personer af allmänheten äga tillträde mot inträdeskort, som på lämpligt sätt skulle tillställas. Äfven seriekort kunde dervid ifrågakomma.

Äfven särskilda andra förslag, hänförande sig till Societetens organisation, väcktes och diskuterades, utan att dock föranleda beslut.

För uppgörande af närmare förslag på basen af den förda diskussionen utsågs en komité, till hvilken jämte ordföranden och sekreteraren invaldes:

från Matematisk-Fysiska Sektionen: Herrar RAMSAY och MELANDER;

från Naturhistoriska Sektionen: Herrar ELFVING och LEVANDER; och

från Historisk-Filologiska Sektionen: Herrar K. TALLQVIST och v. BONSDORFF.

Och ägde komitén att, efter slutfördt arbete, meddela sitt förslag till hvar och en af de tre Sektionerna, hvarefter detsamma jämte Sektionernas yttranden skulle öfverlämnas till Vetenskaps-Societetens granskning.

Den 25 Maj 1908.

Sekreteraren anmälde, att band 66 af Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk, samt band XXXIII af Societetens Acta numera blifvit färdigtryckta och med det första komma att utdelas.

Herr E. Lindelöf öfverlämnade såsom gåfva till Societeten och dess medlemmar ett antal exemplar af en på hans föranstaltande utförd heliografisk reproduktion af ett porträtt af hans aflidne fader, Societetens ständige sekreterare verkliga statsrådet LORENZ LINDELÖF.

Herr EDV. HJELT skänkte till Societetens bibliotek ett exemplar af sin nyligen utkomna biografi öfver kemisten, akademikern BEILSTEIN, vidare sin historiska uppsats: „Berzelius -- Liebig — Dumas, ihre Stellung zur Radicaltheorie" och slutligen sina såsom rektor vid Universitetet åren 1900—1907 hållna tal vid terminsinskriptionerna.

Från Meteorologiska Utskottet hade inkommit ett protokollsutdrag, hvilket nu föredrogs och hvarur framgick, att:

Utskottet i sin nya sammansättning konstituerat sig och dervid till ordförande för året valt Herr SLOTTE, till sekreterare Herr RINDELL samt vidare till medlemmar i Kommissionen för de fenologiska observationernas redigerande utsett Herrar LEVANDER och BROTHERUS.

I en till Societeten ställd skrifvelse hade Centralanstaltens direktor professor MELANDER framhållit betydelsen af, att inspektionerna af de meteorologiska landsortstationerna skulle

försiggå enligt de bestämningar, som innehöllos i den Internationella Meteorologiska Komiténs kodex, samt tillika de svårigheter, som ställde sig i vägen härför, om § 12 i instruktionen för Anstalten allt framgent tolkades sålunda, att för hvarje inspektionsresa tarfvades särskildt förordnande af Vetenskaps-Societeten. Då nämligen enligt dessa bestämningar inspektionsresorna komme att företagas väsentligen oftare än hittills, så borde, för att icke en öfverhöfvan stor del af direktorns och assistenternas arbetstid deraf måtte tagas i anspråk, inspektionerna anordnas på möjligast lämpliga sätt, något som emellertid ingalunda alltid långt på förhand läte sig bestämma Härtill komme, att redan planlagda inspektionsresor till följd af mellankomna omständigheter kunna visa sig omöjliga att utföra eller ändamålslösa, samt å andra sidan, att instrument i landsorten plötsligt kunna påkalla kontroll. Direktor MELANDER hade derför önskat en större frihet för inspektionernas anordnande och i detta afseende gjort förslag till ett uttalande af Societeten, hvilket förslag äfven af Utskottet tillstyrkts.

Sedan Societeten till pröfning upptagit denna framställning beslöt Societeten uttala:

att Vetenskaps-Societeten, med anslutning till de bestämningar, som ingå i den enligt den Internationella Meteorologiska Komiténs beslut af år 1903 utgifna kodex, anser nödigt, att de meteorologiska stationerna af 1:sta och 2:dra ordningen så vidt möjligt årligen, men åtminstone hvart femte år inspekteras, samt förordnar direktor att själf eller genom en af assistenterna i enlighet härmed och i den mån arbetena vid Anstalten det medgifva företaga ifrågavarande inspektioner på därför lämpligaste tider samt i sådan ordning, att onödiga utgifter icke därigenom tillskyndas statsverket.

Anmäldes, att Meteorologiska Utskottet genom sina medlemmar Herrar SLOTTE och RINDELL verkställt stadgad inventering af Anstaltens instrument, inventarier och redskap, öfver hvilka förteckning tillställdes Societeten. Inventeringsmännen föreslogo dervid afskrifning af särskilda artiklar, upptagna i skilda förteckningar, och beslöt Societeten härtill bifalla.

Herr O. M. REUTER föreslog en förändring af den öfver-

enskommelse, som från Societentens sida tidigare träffats, med bokförläggaren OSWALD WEIGEL i Leipzig beträffande reproduktionen af Tomen XIII af Societetens Acta innehålande de tre första banden af „Hemiptera gymnocerata Europae“. I enlighet härmed skulle Herr WEIGEL åtaga sig, att genom firman LINDEMANN & SCHULZ i Berlin åstadkomma en anastatisk reproduktion af nämnda tom i 100 exemplar för en kostnad af 1,155 Reichsmark samt att, om äfven 4:de och 5:te banden af arbetet tillhandahöllos honom, öfvertaga försäljningen af hela verket, medan deremot förlaget skulle blifva Societetens, som sålunda borde draga hela nämnda reproduktionskostnad. Societeten beslöt bifalla härtill under de villkor för hans godtgörelse, hvilka Herr WEIGEL i bref till Herr REUTER betingat sig.

Herr PALMÉN relaterade innehållet i en undersökning af doktor ALEX. LUTHER med titeln: „Ueber die vom Nervus trigeminus versorgte Muskulatur der Selachier“ och föreslog arbetets införande i Acta. Societeten uppdrog åt Herr KOLSTER att jämte Herr PALMÉN granska afhandlingen och skulle, om utlåtandet blefve gynnsamt, dess tryckning i Acta omedelbart kunna påbörjas. Likaså biföllls till, att förf. utöfver sina stadgade 50 författar-exemplar skulle berättigas tillösa sig ytterligare exemplar enligt priset för öfvertryck, dock icke för försäljning.

Herr ELFVING refererade en uppsats af Mag. F. W. KLINGSTEDT med titeln: „Ueber den Einfluss farbigen Lichtes auf die Färbung lebender Oscillarien“ och föreslog jämte Herr TIGERSTEDT dess införande i Öfversigten, hvartill biföllls.

Likaså föreslog Herr SAHLBERG, understödd af Herr O. M. REUTER intagande i Öfversigten af en uppsats af Mag. B. POPPIUS med titeln: „Beiträge zur Kenntniss der Coleopteren-Fauna des Lena-Thales in Ost-Sibirien IV. Staphylinidae“; förslaget godkändes.

Societeten biföll vidare till införande i Öfversigten af en uppsats af Stud. F. IVERSEN: „Eine experimentelle Bestätigung der Fourier'schen Wärmetheorie“, hvilken framlades af Herr E. LINDELÖF och hvars mottagande tillstyrktes af Herr HJ. TALLQVIST.

Herr SCHYBERGSON inlämnade en af doktor P. O. von TÖRNE författad uppsats „Gregor XIII und die Bartolomaeus-Nacht“, hvilken äfven genomgåtts af Herr v. BONSDORFF, och på grund af dessa ledamöters yttrande skulle intagas i Öfversigten.

Slutligen framlade Herr PALMÉN en afhandling af Mag. E. FIEANDT med titeln: „Os hyoides der Säugetiere“ afsedd för Acta. Då icke någon annan af Naturhistoriska Sektionens medlemmar haft tillfälle att taga kännedom om afhandlingen, hänskjöts densamma till Sektionens yttrande.

Herr SUNDELL anmälde, att han jämte Herr HJ. TALLQVIST verkställt revision af Meteorologiska Centralanstaltens räkenskaper för år 1907, utan att skäl till anmärkning dervid förekommit. Som antecknades.

ANDERS DONNER.

Accroissement de la Bibliothèque

de la Société des Sciences de Finlande

du 22 mai 1907 au 25 mai 1908.

A. Publications reçues à titre d'échanges.

Europe.

Finlande.

Helsinki. — Helsingfors. *Keisarillinen Suomen Senaatti. — Kejserliga Senaten för Finland.*

Suomen Suuriruhtinaanmaan Asetuskokoelma: 1906: 67, 1907: 1, 2, 8—58, 1908: 1—7, 11.

Storfurstendömet Finlands Författningssamling: 1906: 67, 1907: 1, 2, 8—58, 1908: 1—7, 11.

Сборникъ Постановленій Великаго Княжества Финляндскаго: 1906: 67, 1907: 1, 2, 8—58, 1908: 1—7, 11.

— — *Tilastollinen Päätoimisto. — Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Finlands officiella statistik.

I A. Handel: Månadsrapporter: 1907: 8—12, 1908: 1—3. I B. Sjöfart: 26.

VII A. Sparbanksstatistik: 16.

XVIII. Industristatistik: 21: 2, 22: 2, 23: 1.

XX. Järnvägs-statistik: 36.

XXV. Pantlåne-statistik: 8, 9.

XXVI A. Arbetsstatistik: 2—4.

Lisiä Suomen viralliseen tilastoon.
I A. Kauppa: Kuukausikertomukset: 1907: 8—12, 1908: 1—3. I B. Merenkulku: 26.
XI. Lääkintölaitos. — Medicinalverket: 23.
XVIII. Teollisuustilastoa: 21: 2, 22: 2, 23: 1.
XX. Rautatie-tilasto: 36.
XXV. Panttilainaus-tilasto: 8, 9.
XXVI A. Työtilastoa: 2—4.
Statistiska meddelanden: 1—4.
Statistisk Årsbok för Finland: 1907.

Helsinki. — **Helsingfors.** *Tullihallitus.* — *Tullstyrelsen.*
Yleiskatsaus Suomen tuontiin ja vientiin vuonna 1907. Tullihallituksen tilastollisen konttorin ennakkoilmoitus.
Öfversikt af Finlands import och export år 1907. Provisoriskt meddelande af Tullstyrelsens statistiska kontor.

— — *Maanviljelyshallitus.* — *Landtbruksstyrelsen.*
Tiedonantoja: 53, 54.
Meddelanden: 53, 54.

— — *Teollisuushallitus.* — *Industristyrelsen.*
Tiedonantoja: 42—44.
Meddelanden 42—44.

— — *Geologiska kommissionen.*
Bulletin: 19—23.

— — *Suomen Maantieteellinen Seura.* — *Sällskapet för Finlands Geografi.*
Fennia: 23.

— — *Geografiska Föreningen.* — *Maantieteellinen Yhdistys.*
Tidskrift. — Aikakauskirja: 1907: 2—6, 1908: 1—2.

— — *Societas pro Fauna et Flora Fennica.*
Meddelanden: 33.

— — *Finska Läkaresällskapet.*
Handlingar: 49: 6—12 o. tilläggshäfte, 50: 1—5.

— — *Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.*
Toimituksia: 26: 3, 60: 24, 25, 68: II, 6, 104: 3, 108: II: 3, 4, 111: 2, 115: 2, 116: 2, 117, 118, 119: 1.
Suomi: Jakso IV: 5.

Helsinki. — **Helsingfors.** *Svenska Litteratursällskapet i Finland.*
Skrifter: 79—83.
Förteckning öfver bestyrelse, ombudsmän, hedersledamöter, korresponderande ledamöter och öfriga medlemmar.
— — *Suomalais-Ugrilainen Seura.*
Aikakauskirja. — Journal: 24.
Toimituksia. — Mémoires: 25.
Apuneuvoja suomalais-ugrilaisten kielten opintoja varten. — Hülfsmittel für das studium der finnisch-ugrischen sprachen: 3.
— — *Suomen Historiallinen Seura.*
Asiakirjoja, jotka valaisevat Suomen kameralisia oloja. — Handlingar till belysande af Finlands kamerala förhållanden: 7.
— — *Suomen Muinaismuistoyhdistys.* — *Finska Fornminnesföreningen.*
Aikakauskirja. — Tidskrift: 19.
Suomen Museo. — Finskt Museum: 14.
Åbo. *Kejserliga Finska Hushållningssällskapet.*
Årsberättelse: 1904—05.
— — *Åbo stads historiska museum.*
Bidrag till Åbo stads historia: Ser. 1: 14.

Allemagne.

Augsburg. *Historischer Verein für Schwaben und Neuburg.*
Zeitschrift: 33.
Bamberg. *Naturforschende Gesellschaft.*
Bericht: 19, 20.
Berlin. *Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften.*
Abhandlungen: 1906, 1907.
Sitzungsberichte: 1907: 1—53, 1908: 1-23.
— — *Deutsche Entomologische Gesellschaft.*
Deutsche Entomologische Zeitschrift: 1908: 1—3.
Bonn. *Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.*
Verhandlungen: 63: 2, 64: 1.

Bonn. *Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.*
Sitzungsberichte: 1906: 2, 1907: 1.

Braunschweig. *Verein für Naturwissenschaft.*
Jahresbericht: 15.

Bremen. *Meteorologisches Observatorium.*
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch: 1906.

Cassel. *Verein für Naturkunde.*
Abhandlungen und Bericht: 51.

Charlottenburg. *Physikalisch-Technische Reichsanstalt.*
Mitteilung: Die Tätigkeit im Jahre 1906.

Dürkheim. *Pollichia, naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.*
Mitteilungen: 22 nebst Beilagen.

Erlangen. *Physikalisch-medizinische Sozietät.*
Sitzungsberichte: 1906.

Frankfurt a. M. *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.*
Abhandlungen: 30: 3.
Bericht: 1907.
Festschrift zur Erinnerung an die Eröffnung des neuerbauten Museums am 13. X. 1907.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.*
Bericht: N. F. Medizin. Abt.: 2.
" Naturwiss. Abt.: 1.

Görlitz. *Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.*
Neues Lausitzisches Magazin: 83.
Codex diplomaticus Lusatiae superioris: III: 3.

Göttingen. *Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen: Philol.-Histor. Klasse: N. F. 9: 1—5.
" Math.-Phys. " : N. F. 5: 1—5, 6: 1.
Nachrichten: Philol.-Histor. Klasse: 1907: 1—3, Beiheft, 1908: 1.
Nachrichten: Math.-Phys. Klasse: 1907: 1—5, 1908: 1.
" Geschäftliche Mitteilungen: 1906: 2, 1907: 1—2.

Greifswald. *Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen.*
Mitteilungen: 38.

Halle. *Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.*
Nova Acta.—Abhandlungen: 73, 85—87.
Leopoldina: 42, 43.

Hamburg. *Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.*
Verhandlungen: 1905—1907 (13).

Jena. *Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
Zeitschrift für Naturwissenschaft: 42: 2, 3, 43: 1, 2.

Leipzig. *Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen: Philol.-Histor. Klasse: 23: 4, 25: 2—5, 26: 1.
" Math.-Phys. " : 30: 1—3.
Berichte: Philol.-Histor. Klasse: 59: 1—3.
" Math.-Phys. " : 58: 6—8, 59: 1—3.

— — *Fürstl. Jablonowski'sche Gesellschaft.*
Jahresbericht: 1907.

— — *Naturforschende Gesellschaft.*
Sitzungsberichte: 1906.

— — *Verein für Erdkunde.*
Mitteilungen: 1906.

Marburg. *Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.*
Sitzungsberichte: 1907.

München. *Königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Abhandlungen: Philos.-Philol. Klasse: 24: 2.
" Math.-Phys. " : 23: 2, 24: 1.
" Histor. " : 24: 2.
Sitzungsberichte: Philos.-Philol. und Histor. Klasse: 1907: 1—3, 1908: 1.
" Math.-Phys. Klasse: 1907: 1—3.
Crusius, Otto, Wilhelm von Christ. Gedächtnisrede am 16. III. 1907.

Nürnberg. *Germanisches Nationalmuseum.*
Anzeiger: 1906: 1—4.

Osnabrück. *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Jahresbericht: 16.

Potsdam. *Astrophysikalisches Observatorium.*
Publikationen: 15: 1, 18: 2.
Photographische Himmelskarte. Katalog. Bd 4.

Stuttgart. *Mathematisch-Naturwissenschaftlicher Verein in Württemberg.*
Mitteilungen: Ser. II: 9: 1—3.

Wiesbaden. *Nassauischer Verein für Naturkunde.*
Jahrbücher: 60.

Würzburg. *Physikalisch-medicinische Gesellschaft.*
Verhandlungen: N. F. 39: 1—4.
Sitzungsberichte: 1906: 1—7, 1907: 1—4.

Autriche.

Brünn. *Naturforschender Verein.*
Verhandlungen: 44.
Bericht der Meteorologischen Commission: 24.

Graz. *Historischer Verein für Steiermark.*
Zeitschrift: 5: 1—4.

Klagenfurt. *Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten.*
Carinthia II: 97: 1—6, 98: 1.

Kraków. *Académie des Sciences. — Akademie der Wissenschaften.*
Bulletin international. — Anzeiger:
Classe de Philologie. Classe d'Histoire et de Philosophie. — Philol. Klasse. Hist.-philos. Klasse: 1907: 1—10, 1908: 1.
Classe des Sciences mathématiques et naturelles. — Math.-naturwiss. Classe: 1907: 1—10, 1908: 1—3.
Katalog literary naukowej polskiej: 6: 3, 4, 7: 1, 2.

Lwów (Lemberg). *Наукове Товариство імени Шевченка. — Ševčenko-Gesellschaft der Wissenschaften.*
Chronik: 1906: 3, 4, 1907: 1—3.

Prag. *Česká Akademie Cisaře Františka Josefa I.*
Rozpravy: Třida 1: 34—36, 2: 14, 15, 3: 21, 22.
Věstnik: 14, 15.
Sbírka Pramenův ku poznání literárního života v Čechách, na Moravě a v Slezsku: Skupina 1: 7, 2: 8, 3: 5, 6.
Historicky Archiv: 25—29.
Archiv pro Lexikografii a Dialektologii: 4, 6: 1, 2.
Bulletin international: Classe des sciences mathématiques, naturelles et de la médecine: 9: 2, 10: 1, 2.

Almanach: 16, 17.
Bibliotéka klassikû řeckých a římskych: 11—14.
Filosofická Bibliotheka: 2: 1.
Zíbrt, Čeněk, Bibliografie České Historie: 3: 2, 3.
Beborovsky, J., a *Plzák, Fr.*, Elektrochemie.
Bayer, Fr., Katalog českych fossilních obratlovců.
Chodounský, K., Nastuzení a choroby z nastuzení.
Křepinský, Max., O poměru předlohy Hartmanova Gregoria k starofrancouzským legendám o Sv. Řekoři.
Pavlíček, Ant., Dodatek ke spisu „Sěk ve vědě a v zákonodárství".
Počta, Filip, Rukověť palaeozoologie. Část 1—2.
Reychler, A., Chemie fysikálná.
Winter, Z., Dějiny řemesel a obchodu v čechách v XIV. a v XV. století.

Triest. *I. R. Osservatorio marittimo.*
Rapporto annuale: 1903.

Wien. *Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte: Philos.-Histor. Klasse: 151—153.
„ : Math.-Naturwiss. Klasse: 115: Abt. I: 1—10, II a: 1—10, II b: 1—10, III: 1—10.
Mitteilungen der Erdbeben-Kommission: N. F. 31.
Almanach: 1906.

— — *K. K. Naturhistorisches Hofmuseum.*
Annalen: 21: 2—4.

— — *K. K. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik.*
Jahrbücher: N. F. 42.

— — *Österreichische Kommission für die Internationale Erdmessung.*
Astronomische Arbeiten des K. K. Gradmessungs-Bureau: 14.
Protokoll über die am 29. XII. 1905 abgehaltene Sitzung.

— — *K. K. Geologische Reichsanstalt.*
Abhandlungen: 16: 2, 18: 2.
Jahrbuch: 57: 1—4, 58: 1.
Verhandlungen: 1907: 4—18, 1908: 1.

Wien. *K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.*
Abhandlungen: 4: 1—3.
Verhandlungen: 57.

— — *Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität.*
Mitteilungen: 5: 6—11.
Festschrift anlässlich der Feier des 25-jährigen Bestandes. November 1907.

— — *Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.*
Schriften: 47.

— — *Anthropologische Gesellschaft.*
Mitteilungen: 37: 2—6.

Belgique.

Bruxelles. *Académie Royale.*
Bulletin de la Classe des Sciences: 1906: 5—12, 1907: 1—5.
Mémoires. Collection in-4:o: Sér. 2: I: 3, 4.
" " in-8:o: Sér. 2: I: 4—8, II: 1, 2.
Annuaire: 1907.

— — *Observatoire royal.*
Annuaire météorologique: 1901—1906, 1908.
" astronomique: 1907, 1908.
Annales: Physique du globe: Nouv. Sér.: III: 3.
" météorologiques: Nouv. Sér.: 5—14.
" astronomiques: 9: 2, 3, 11: 1.
Bulletin climatologique de l'année 1899: 1, 2.
Observations météorologiques faites à Uccle en 1900, 1901, 1902.
Stroobant, P., *Delvosal, J.*, *Philippot, J.*, *Delporte, E.*, et *Merlin, E.*, Les observations astronomiques et les astronomes.

— — *Société entomologique.*
Annales: 50.

— — *Société Royale des Sciences.*
Mémoires: Sér. 3: 6, 7.

Liège. *Société géologique de Belgique.*
Annales: 33: 3, 34: 1, 2.

Danemark.

København. *Kongel. Danske Videnskabernes Selskab.*
Oversigt: 1907: 2—6, 1908: 1.
Mémoires: Section des Sciences: Sér. VII: 3: 2, 4: 1—4, 5: 1.
„ Section des Lettres: Sér. VI: 5: 4, Sér. VII: 1: 1.
Espersen, J. C. S., Bornholmsk Ordbog.
— — *Carlsberg Laboratoriet.*
Meddelelser: 7: 1.
— — *Conseil permanent international pour l'exploration de la Mer.*
Publications de circonstance: 37—41.
Bulletin trimestriel des résultats acquis pendant les croisières périodiques: 1906—07: 1—3.
Rapports et Procès-verbaux de réunion: 7—9.
— — *Kommissionen for Havundersøgelser.*
Meddelelser: Ser. Fiskeri: 1: 5, 2: 4—8.
„ „ Plankton: 1: 4.
„ „ Hydrografi: 1: 9.
Skrifter: 4.

France.

Bordeaux. *Société des Sciences physiques et naturelles.*
Procès-verbaux des séances: 1905—06.
Observations pluviométriques et thermométriques: 1905—06.
Cinquantenaire de la Société 15—16 janvier 1906.
Caen. *Société Linnéenne de Normandie.*
Bulletin: Sér. 5: 9.
Mémoires: 22.
Cherbourg. *Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.*
Mémoires: 35.
Lyon. *Société Linnéenne.*
Annales: 53.

Lyon. *Société d'Agriculture, Sciences et Industrie.*
Annales: 1906.

Montpellier. *Académie des Sciences et Lettres.*
Mémoires de la Section des Sciences: Sér. II: 3: 3, 5—7.

Nancy. *Société des Sciences.*
Bulletin des séances: Sér. III: 7: 2, 3, 8: 1.

Paris. *Académie des Sciences.*
Comptes-rendus: 144: 1—25, 145: 1—27, 146: 1—13.

— — *Muséum d'Histoire naturelle.*
Bulletin: 1906: 6, 7, 1907: 1—6.

— — *Musée Guimet.*
Bibliothèque d'études: 12, 22, 23.
Revue de l'histoire des religions: 53: 2, 3, 54: 1—3.

— — *Société de Géographie.*
Bulletin (La Géographie): 14: 2—6, 15: 1—6, 16: 1—3.

— — *Société mathématique de France.*
Bulletin: 35: 2—4, 36: 1, 2.

— — *École Polytechnique.*
Journal: Sér. 2: 11.

Rennes. *Société scientifique et médicale de l'Ouest.*
Bulletin: 15: 2—4, 16: 1.

Toulouse. *Faculté des Sciences de l'Université.*
Annales: 8: 3, 4, 9: 1.

Grande-Bretagne et Irlande.

Cambridge. *Philosophical Society.*
Proceedings: 14: 2—4.
Transactions: 20: 13—16.

Dublin. *Royal Irish Academy.*
Proceedings: 26: B: 10, C: 9, 14—16, 27: A: 3—9, C: 1—4.

— — *Royal Society.*
Proceedings, Economic: 1: 10, 11.
„ Scientific: 11: 16—20.
Transactions, Scientific: 9: 6.

Edinburgh. *Royal Society.*
Proceedings: 27: 3—5, 28: 1—4.
Transactions: 45: 2, 3.

Liverpool. *Literary and Philosophical Society.*
Proceedings: 59, 60.

London. *Royal Society.*
Philosophical Transactions: Ser. A: 207: 416—430, Ser. B: 199: 253—261.
Proceedings: Vol. 79: Ser. A: 530—535, Ser. B: 532—535, 80: Ser. A: 536—539, B: 536—539.
Year-Book: 1908.

— — *Royal Astronomical Society.*
Monthly Notices: 67: 6—9, 68: 1—6.

— — *Zoological Society.*
Proceedings: 1906: Nov.—Dec. 1907: Jan.—June.
Transactions: 17: 6, 18: 1.

— — *Meteorological Office.*
Meteorological Observations at Stations of the second order: 1903.
Weekly Weather Report: N. S. 24: 19—33, 35—53, App. I—III, 25: 1—20.
Monthly Weather Report: 32: 4—6, 8—12, 33: 1—3.
Annual Summary 1907.
Report of the Meteorological Committee to the Lords Commissioners of H. M. Treasury: 1906—07.
Hourly Readings obtained from the selfrecording Instruments at four Observatories under the Meteorological Council: N. S. 7.
Observations at stations of the second order and at anemograph stations: 1908: 1—3.
Hints to meteorological observers in tropical Africa.

Manchester. *Literary & Philosophical Society.*
Memoirs and Proceedings: 51: 3, 52: 1.

Hongrie.

Besztercze (Bistritz). *Gewerbelehrlingsschule.*
Jahresbericht: 31, 32.

Budapest. *Magyar Tudományos Akadémia.*
Értekezések, A Társadalmi Tudományok Köreből: 13: 7, 8.
" A Történeti " ": 21: 1—4.
" A Nyelv-és Széptudományok ": 19: 9.
Êrtesitö, Mathem. és Termeszettud.: 24: 3—5, 25: 1.
" Archæologiai: 26: 3—5, 27: 1, 2,
Közlemények, Nyelvtudományi: 36: 2—4, 37: 1, 2.
" Mathem. és Természettudományi: 29: 1, 2.
Rapport sur les travaux: 1906.
Almanach: 1907.
Monumenta Hungariæ historica: 32, 33.
Magyarországi Német Nyelvjárások: 3, 4.
Nyelvtudomány: 1: 1—3.
Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn: 23.
P. Ovidii Nasonis Amores, ed. *Geyza Néméthy.*
Kollányi, Ferencz, A Magán kegyuri jog hazánkban, a középkorban.
Jancsó, Miklós, Tanulmány a váltóláz parasitáiról.
Hegedüs, St., Analecta recentiora ad historiam renascentium in Hungaria litterarum spectantia.
Domanovszky, Sándor, Kézai Simon Mester Krónikája.
Zrinyi, Miklos, Költöi müvei.
— — *Székesföváros Statisztikai Hivatala.*
Statisztikai Évkönyve. — Statistisches Jahrbuch: 1905.
Közleményei. — Publicationen: 36: 5, 38
Zagreb (**Agram**). *Hrvatsko Naravoslovno Društvo.*
Glasnik: 19.
— — *Hrvatsko Arheolosko Društvo.*
Vjesnik: N. S. 9.

Italie.

Bologna. *Reale Accademia delle Scienze.*
Memorie: Classe di scienze morali, Sezione Storico-Filologico: Ser. I: 1: 1.

Memorie: Classe di scienze morali, Sezione Giuridico: Ser. I: 1: 1.
Rendiconto: Classe di scienze morali: Ser. I: 1: 1.
Statuto.

Palermo. *Circolo Matematico.*
Rendiconti: 23: 3, 24: 1—3, 25: 1—3.
Supplemento ai Rendiconti: 2: 3—6, 3: 1.
Annuario: 1907.

Roma. *Reale Accademia dei Lincei.*
Memorie: Classe di scienze fisiche etc.: Ser. V: 6: 11—15.
Rendiconti: „ „ „ morali etc.: Ser. V: 16: 1—12.
„ „ „ „ fisiche etc.: Ser. V: 16: I: 9—12, II: 1—12, 17: I: 1—8.
Notizie degli scavi di antichità: Vol. 3: 11, 12, Indici, 4: 1—10.
Rendiconto dell'adunanza solenne: 1907.

Siena. *Reale Accademia dei Fisiocritici.*
Atti: Ser. IV: 19: 1—10.

Torino. *R. Accademia delle scienze.*
Atti: 41: 13—15, 42: 1—11.
Memorie: 56.
Osservazioni meteorologiche: 1906.

Norvège.

Bergen. *Museum.*
Aarbog: 1907: 2, 3.
Sars, G. O., An Account of the Crustacea of Norway: 5: 17—20.

Kristiania. *Videnskabs-Selskabet.*
Forhandlinger: 1906.
Skrifter, Hist.-filos. Klasse: 1906.
„ Math.-naturv. „ : 1906.

Stavanger. *Museum.*
Aarshefte: 1906.

Trondhjem. *Det kongel. Norske Videnskabers Selskab.*
Skrifter: 1906.
Dahl, Ove, Carl von Linnés Forbindelse med Norge.

Pays-Bas.

Delft. *Technische Hoogeschool.*
De Gelder, G., De Berekening, de Bouw en het Bedriif van het Kabelnet der Gemeente Amsterdam.
Van Iterson, G., Mathematische und mikroskopisch-anatomische Studien über Blattstellungen.
Van Gelder, J. K., Over de toepassing van de centrifugaalkracht voor de scheiding en zuivering van ertsen en kolen.
Koomans, N., Over den invloed der zelfinductie in telefoongeleidingen.
Haarlem. *Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen (Société hollandaise des Sciences).*
Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles: Sér. II: 12: 3—5, 13: 1, 2.
— — *Musée Teyler.*
Archives: Sér. II: 10: 4, 11: 1.

Portugal.

Porto. *Academia Polytechnica.*
Annaes Scientificos: 2: 2—4, 3: 1.

Roumanie.

Bucarest. *Institutul Metéorologic al Romaniei.*
Analele: 18.
Jasys. *Université.*
Annales scientifiques: 4: 3—5.

Russie.

Dorpat (Jurieff). *Имп. Университетъ.*

Ученыя записки. — Acta et Commentationes Imp. Universitatis Jurievensis (olim Dorpatensis): 1907: 3—9, 1908: 1—3.

7 Dissertationen & Programme: 1906—1907.

— — *Общество Естествоиспытателей при Имп. Юрьевскомъ Университетѣ. — Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität.*

Протоколы. — Sitzungsberichte: 15: 4, 16: 1—3.

— — *Gelehrte Estnische Gesellschaft.*

Sitzungsberichte: 1906.

Verhandlungen: 22: 1.

Kasan. *Физико-математическое Общество при Имп. Университетѣ. — Société physico-mathématique.*

Извѣстія. — Bulletin: Sér. II: 15: 4.

Kharkow. *Имп. Университетъ. — Université Impériale.*

Записки. — Annales: 1907: 1—4.

Kiew. *Общество Естествоиспытателей.*

Записки: 20: 3.

Указатель Русской литературы по математикѣ. Сер. 2. Т. 5.

Moscou. *Meteorologisches Observatorium der Kais. Universität.*

Beobachtungen: 1903, 1904.

6 Schriften von Prof. *Ernst Leyst.*

— — *Математическое Общество.*

Математическій Сборникъ: 26: 1—3.

Riga. *Naturforscher-Verein.*

Korrespondenzblatt: 50.

Arbeiten: N. F. 11.

S:t Pétersbourg. *Имп. Академія Наукъ. — Académie Imp. des Sciences.*

Записки. — Mémoires:

По Историко-Филолог. отдѣленію. — Classe Hist.-phil. Sér. VIII 7: 8, 8: 1—4.

По физико-матем. отдѣленію. Sér. VIII: 19: 1—11, 20: 1—5.

Извѣстія. — Bulletin: Sér. 5: 23: 4, 5, 25: 3—5, Sér. 6: 1907: 9—18, 1908: 1—8.

Извѣстія постоянной центральной сейсмической Комиссіи. — Comptes rendus des Séances de la Commission sismique permanente: 2: 3.

Извѣстія отдѣленія Русскаго языка и словесности: 12: 1—4.

Сборникъ отдѣленія русскаго языка и словесности: 82, 83.

Отчетъ о дѣятельности по физ.-матем. и ист.-филол. отдѣленіямъ: 1906.

Отчетъ о дѣятельности отдѣленія русскаго языка и словесности: 1906.

Ежегодникъ Зоологическаго Музея. — Annuaire du Musée Zoologique: 11, 12: 1, 2, 4, Beilage.

Годовой отчетъ Геологическаго музея: 1904, 1905.

Труды Ботаническаго Музея. — Travaux du Musée Botanique: 3, 4.

Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго. — Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand: 1: 1—5.

Древне-Славянская Кормчая XIV Титуловъ безъ толкованій: 1: 3.

Сборникъ Музея по антропологіи и этнографіи. — Publications du Musée d'anthropologie et d'ethnographie: 6.

Observatoire Constantin. Étude de l'atmosphère. Fasc. 2.

Баронъ, Хр., и Виссендорфъ, Г., Латышскія народныя пѣсни. — Chansons populaires lataviennes: T. 3: 2.

Bibliotheca Buddhica: III: 1: 4, III: 2: 1, IV: 3, 4.

Bibliotheca Zoologica Rossica: II: 2: 1.

Bielenstein, A., Die Holzbauten und Holzgeräte der Letten: 1.

BYZANTINA XPONIKA. — Византійскій временникъ изд. подъ редакціею В. Э. Регеля: 12: 1—4, 13: 1—4.

Зверржховскій, Ф. А., Къ вопросу объ эмпіемѣ Гайморовой полости.

Liapounoff, A., Sur les figures d'équilibre peu différentes des ellipsoïdes d'une masse liquide homogène douée d'un mouvement de rotation: 1.

Отчетъ объ 11:омъ присужденіи премій митрополита Макарія: 1905.

Памятники русскаго законодательства 1649—1832 гг.: 2.
Пекарскій, Э. К., Образцы народной литературы якутовъ: 1.
Погожевъ, А. В., Учетъ численности и состава рабочихъ въ Россіи.
Radloff, W., Опытъ Словаря тюркскихъ нарѣчій. — Versuch eines Wörterbuches der Türk-Dialecte: 20.
Словарь Русскаго Языка: Томъ 4: 1.
Сочиненія Пушкина. Переписка. Томъ 1, 2.
Сочиненія *П. Л. Чебышева*: 2.
Труды якутской экспедиціи, снаряженной на средства И. М. Сибирякова 1894—1896 гг.: III: 1.

S:t Pétersbourg. *Комитетъ Николаевской главной Астрономической Обсерваторіи.*
Отчетъ за 1906—1907.

— — *Геологическій Комитетъ. — Comité Géologique.*
Извѣстія. — Bulletins: 25: 1—9, 26: 1—4.
Труды. — Mémoires: N. S.: 16, 22: 1, 2, 31, 33.
Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири. — Explorations géologiques dans les Régions aurifères de la Sibérie:
Ленскій Золотоносный районъ. — Région aurifère de la Léna: 4.
Геол. Карта Ленскаго золотоноснаго района. — Carte géologique de la Région aurifère de la Léna. Description de la feuille III: 6.
Геол. Карта Зейскаго золотоноснаго района. — Carte géologique de la Région aurifère de la Zéia. Description de la feuille III: 4.
Геол. Карта Амурско-Приморскаго золотоноснаго района. — Carte géologique de la Région aurifère de l'Amour. Selemdja. Description de la feuille II.

— — *Имп. Русское Географическое Общество.*
Извѣстія: 41: 5, 42: 4, 5, 44: 1—3.
Отчетъ: 1905, 1906.
Грумъ-Гржимайло, Г. Е., Описаніе путешествія въ западный Китай: 3.
Козловъ, П. К., Монголія и Камъ: 2: 1, 3: 1, 5.

S:t Pétersbourg. *Hortus Petropolitanus. — Имп. СПБ. Ботанический Садъ.*

Acta. — Труды: 25: 2, 27: 1, 28: 1.

Отчетъ о состоянiи и дѣятельности за 1906 г.

— — *Имп. Минералогическое Общество. — Kaiserl. Mineralogische Gesellschaft.*

Записки. — Verhandlungen: Ser. II: 44: 2.

— — *Имп. Институтъ Экспериментальной Медицины. — Institut Imp. de Médecine expérimentale.*

Archives des Sciences Biologiques: 12: 4, 5, 13: 1—3.

— — *Missions scientifiques pour la mesure d'un arc de méridien au Spitzberg 1899—1901.*

Mission Russe: Tome 1 (Géodésie): Sect. 3: Aa.

„ „ „ 2 (Physique terrestre): Sect. 9: B. 1.

— — *Горный Институтъ Имп. Екатерины II. — Institut des mines de l'Impératrice Cathérine II.*

Записки. — Annales: 1: 1.

Varsovie. *Имп. Университетъ.*

Извѣстiя: 1907: 1—4.

— — *Redakcyi „Prac Matematyczno-Fizycznych".*

Prace matematyczno-fizyczne: 18.

Suède.

Göteborg. *Högskolan.*

Årsskrift: 12.

Stockholm. *K. Svenska Vetenskapsakademien.*

Handlingar: 41: 4, 42: 2—9.

Arkiv för kemi, mineralogi och geologi: 2: 4—6.

„ „ zoologi: 3: 3, 4.

„ „ botanik: 6: 3, 4.

„ „ matematik, astronomi och fysik: 3: 2—4.

Årsbok: 1907.

Meteorologiska Iakttagelser: Ser. II: 34.

Astronomiska Iakttagelser och Undersökningar: 8: 3—6.

Meddelanden från Nobelinstitutet: 1: 7.

Les Prix Nobel: 1902, Suppl., 1904, 1905.

Caroli Linnæi Systema naturæ.
Skrifter af *Carl von Linné:* 1—3.
Carl von Linnés betydelse såsom naturforskare och läkare.

Stockholm. *K. Vitterhets, Historie och Antikvitets Akademien.*
Fornvännen: 1906: 5, 1907: 2—4, 1908: 1.

— — *Sveriges Geologiska Undersökning.*
Ser. A a: 123, 134, 137, 140.
„ C: 201—203.
Årsbok: 1907 (= C: 204—208).

— — *Nordiska Museet.*
Fataburen: 1907: 1—4.

— — *Kungl. Biblioteket.*
Sveriges offentliga bibliotek: 20.

Uppsala. *Kungl. Universitetet.*
Årsskrift: 1906, 1907, Linné-skrifter: 1—2.
Tullberg, T., Linnéporträtt.
Bref och skrifter af och till Carl von Linné. Afd. I: 1. Utg. af *Th. M. Fries.*
Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique: 38.
Zoologiska studier tillägnade professor T. Tullberg på hans 65-års dag.
Förarbetena till Sveriges Rikes Lag 1686—1736, utg. af *Wilhelm Sjögren:* 7.

— — *Kungl. Vetenskaps-Societeten.*
Nova Acta: Ser. IV: 1: 2.
Stadgar.
Katalog öfver utställning af Linné-porträtt.
Hulth, J. M., Bibliographia Linnæana. I: 1.

Suisse.

Bern. *Schweizerische Entomologische Gesellschaft. — Société Entomologique Suisse.*
Mitteilungen. — Bulletin: 11: 6, 7.

Genève. *Société de Physique et d'Histoire naturelle.*
Mémoires: 35: 3.

Zürich. *Naturforschende Gesellschaft.*
Vierteljahrsschrift: 51: 2—4, 52: 1, 2.

Asie.

Indes Orientales.

Calcutta. *Government of India.*
Epigraphia Indica: 8: 8, 9: 3.
— — *Asiatic Society of Bengal.*
Journal & Proceedings: 2: 4—10, 3: 1—4.
Memoirs: 1: 10—19, Suppl., 2: 1—4.
Madras. *Government Museum.*
Bulletin: 5: 3.
Singapore. *Royal Asiatic Society, Straits Branch.*
Journal: 48.

Japon.

Kyōto. *Imperial University. College of Science and Engineering.*
Memoirs: 1: 3.
Tokyo. *Imperial University, College of Science.*
Journal: 21: 2—7, 9—11, 22, 23: 1, 2, 24.

Amérique.

Argentine.

La Plata. *Museo.*
Anales: Sección botanica: 1.
„ „ paleontologica: 5.
Revista: 11.

Brésil.

São Paulo. *Sociedade scientifica.*
Revista: 1907: 1—8.

Canada & Nouvelle Écosse.

Halifax. *Nova Scotian Institute of Science.*
Proccedings and Transactions: 11: 2.
Ottawa. *Royal Society of Canada. — Société Royale du Canada,*
Proceedings and Transactions. — Mémoires et Comptes rendus: Sér. II: 12: 1.

États-Unis.

Albany. *New York State Museum.*
Report: 57: 1—4, 58: 1—5.
Baltimore. *Johns Hopkins University.*
American Journal of Mathematics: 28: 2—4, 29: 1—4.
Circulars: 1906: 3—5, 7, 9, 10, 1907: 1—8.
Baton-Rouge. *The Agricultural Experiment Station of the Louisiana State University and A. & M. College.*
Bulletin: Ser. 2: 92, 96, 98, 99.
— — *Geological Survey of Louisiana.*
Bulletin: 5.
Boston. *American Academy of Arts and Sciences.*
Proceedings: 42: 12—29, 43: 1—11.
— — *Society of Natural History.*
Proceedings: 32: 3—12, 33: 1—9.
Occasional Papers: VII: 4—7.
Boulder. *University of Colorado.*
Studies: 4: 3, 4, 5: 1—3.
Brooklyn. *Institute of Arts and Sciences.*
Museum Science Bulletin: 1: 4, 8, 10.
Cold Spring Harbor Monographs: 6.
Buffalo. *Society of Natural Sciences.*
Bulletin: 8: 4.
Cambridge. *Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College.*
Bulletin: 50: 6, 7, 9, 51: 1—12.
„ Geolog. Ser.: 8: 5, 6.
Memoirs: 34: 1, 35: 1, 2.
Annual Report: 1906—1907.

Harvard Museum: Its Origin and History.
Louis Agassiz. 1896.

Chicago. *John Crerar Library.*
Annual Report: 1906.

Cincinnati. *Lloyd Library of Botany, Pharmacy, and Materia Medica.*
Mycological Notes: 21—23.
Lloyd, C. G., The Tylostomeae.
Index of the Mycological Writings of *C. G. Lloyd.*

Colorado Springs. *Colorado College.*
Publications, Science Series: 11: 50—53, 12: 1.
" Engineering Series: 1: 1, 2.
" Language Series: 26.

Houghton. *Michigan College of Mines.*
Year Book: 1906—07.

Lawrence. *University of Kansas.*
Science Bulletin: 4: 1—6.

Madison. *Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters.*
Transactions: 15: 1.

Minneapolis. *Minnesota Academy of Natural Sciences.*
Bulletin: 4: 1, 2.

New Haven. *Connecticut Academy of Arts and Sciences.*
Transactions: 12, 13: 1—5.

New York. *American Museum of Natural History.*
Bulletin: 22.
Annual Report: 1906.

Philadelphia. *Academy of Natural Sciences.*
Proceedings: 58: 2, 3, 59: 1, 2.

— — *American Philosophical Society.*
Proceedings: 183—186.
Record of the Celebration of the 200th Anniversary of the Birth of Benjamin Franklin.

San Francisco. *California Academy of Sciences.*
Proceedings: Ser. IV: 1: 1.

S:t Louis. *Missouri Botanical Garden.*
Report: 17.

Topeka. *The University Geological Survey of Kansas.*
Report: 8.
Mineral Resources of Kansas: 1902, 1903.

Washington. *Smithsonian Institution.*
Report of the Board of Regents: 1904—05, 1905—06.
Report of the U. S. National Museum: 1904—05, 1905—06.
Bulletin of the U. S. National Museum: 60.
Contributions to Knowledge: 35: 1.
Contributions from the U. S. National Herbarium 10: 4, 6, 7.
Miscellaneous Collections: 49: 2, 3.
Miscellaneous Collections. Quarterly Issue: 3: 3, 4, 4: 1, 2.
Bureau of American Ethnology.
Annual Report: 1902—03, 1903—04.
Bulletin: 30: 1.
— — *U. S. Bureau of Education.*
Report of the Commissioner of Education: 1905: 1, 2, 1906: 1, 2.
— — *U. S. Department of Agriculture.*
Yearbook: 1906.
Weather Bureau.
Monthly Weather Review: 34: 13, 35: 1—12, 36: 1, 2.
Report of the Chief: 1905—06.
Bulletin: Q.
Bulletin of the Mount Weather Observatory: 1: 1, 2.
— — *U. S. Naval Observatory.*
Synopsis of the Report of the Superintendent: 1907.
— — *Library of Congress.*
Report: 1905—06.

Méxique.

México. *Instituto Geológico.*
Boletin: 23, 24.
Parergones: 2: 1—3.
— — *Observatorio meteorológico magnético central.*
Boletín mensual: 1902—03: 1—5, 8—11, 1903—04: 6—10, 1906—07: 8—11, 1907—08: 1.

Uruguay.

Montevideo. *Museo Nacional.*
Anales: Flora Uruguaya: 3: 2, 3.
— — *Observatorio Nacional Fisico-Climatológico.*
Boletín: 49—60.

Australie.

Nouvelle Zélande.

Wellington. *New Zealand Institute.*
Transactions and Proceedings: 39.

Nouvelles-Galles du Sud.

Sydney. *Linnean Society.*
Proceedings: 1904: 3.

Victoria.

Melbourne. *Royal Society of Victoria.*
Proceedings: 20: 1, 2.

B. Dons.

Arrhenius, Svante, Das Werden der Welten. Leipzig 1907.
Bell, Alex. Melville, Universal Line-writing and Steno-phonography; on the basis of „Visible Speech". London 1869.
Cheeseman, T. F., Catalogue of the Plants of New Zealand. Wellington 1906.

Congrès international pour l'étude des régions polaires. Rapport d'ensemble. Documents préliminaires et compte rendu des séances. Bruxelles 1906.

Festschrift Herrn Professor Dr. J. A. Palmén zu seinem 60. Geburtstage gewidmet von Schülern und Kollegen. Bd 1—2. Helsingfors 1905—07.

Führer durch die Sammlungen des Deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Leipzig 1908.

Goppelsroeder, Fr., Neue Capillar- und Capillaranalytische Untersuchungen. Basel 1907.

Haton de la Goupillière, Axes principaux du temps de parcours. Paris 1908.

Herre, A. W. C. T., The foliaceous and fruticose Lichens of the Santa Cruz Peninsula, California. Washington 1906.

Hjelt, Edv., Akademiska tal. — Yliopistollisia puheita. 1900—1907. Helsingfors 1908.

— — Berzelius — Liebig — Dumas. Ihre Stellung zur Radikaltheorie 1832—1840. Stuttgart 1908.

— — F. K. Beilstein. Nachruf. Berlin 1908.

Hjelt, O. E. A., Carl von Linné såsom läkare och medicinsk författare. Uppsala 1907.

Lieblein, J., The Exodus of the Hebrews. London 1907.

— — Pistis Sophia. Christiania 1908.

Mac Donald, Arthur, A Plan for the Study of Man. Washington 1907.

Oordt, J. F. van, The Origin of the Bantu. Cape town 1907.

Reuter, O. M., Verzeichnis meiner bisher veröffentlichten zoologischen Publikationen. Helsingfors 1907.

Runeberg, J. L., Patria nostra (Vårt land). Trad. dell'originale da Fröken *Esther Åkerblom* e il Duca *Francesco di Silvestri Falconieri*. Roma 1908.

Le Bibliothécaire,
G. Schauman.



Pris ~~11~~ mark. 27.50

